

17464

महाराष्ट्रीय ज्ञानकोश



(शरीरखंड.)

हा ग्रंथ

श्रीधर व्यंकटेश केतकर; एम्. ए. पीएच. डी.

यांनी

भंडांतील अनेक साहाय्यकांच्या मदतीने तयार केला.

विभाग एकविसावा.

—:§:—

सांचिन—ज्ञेयवाद.

—*—

ज्ञानं राष्ट्रधनं महत्तममिदं ब्राह्मण्यसंरक्षकम् ।
लोके क्षत्रियवैश्यकार्यघटनासौकर्यसंस्थापकम् ॥
कर्तृत्वागमबोधको ननु भवेज्ज्ञानार्थयत्नोऽधुना ।
ज्ञात्वा नागपुरे सुपाण्डितजनैःसंघःशुभो निर्मितः ॥

१९२७

मुद्रक—डॉ. श्रीधर व्यंकटेश केतकर यांनी ज्ञानकोश छापखाना ८४१ सदाशिव पेठ पुणे येथे छापला.

प्रकाशकः—महाराष्ट्रीय ज्ञानकोशमंडळ लिमिटेड नागपूर, तर्फे श्रीधर व्यंकटेश केतकर,
८४१ सदाशिव पेठ, पुणे.

संपादकमंडळ.

मुख्य संपादक

डॉ. श्रीधर व्यंकटेश केतकर, एम्. ए. पीएच्. डी.

संपादकीय कार्यव्यवस्थापक

रा. रा. यशवंत रामकृष्ण दाते, बी. ए. एल्एल्. बी.

उपसंपादक

कै. रा. सर्वोत्तम वासुदेव देशपांडे, बी. ए.

रा. रा. चिंतामण गणेश कर्वे, बी. ए.

रा. रा. लक्ष्मण केशव भावे, बी. ए. एल्एल्. बी.

दौत्रवेत्ते वेदशास्त्रसंपन्न चिंतामणभट्ट शंकर दातार.

डॉ. भास्कर गोपाळ नेने, एल्. एम्. एस्.

मिस्. एच्. कोहन, बी. ए. (लंडन) १७४३४

शाखासंपादक

रा. सा. विनायक ज्यंबक आगाशे एल्. सा. इ.

रा. व. गणेश केशव केलकर

प्रो. विनायक नानाभाई हाटे बी. एस्सी.

प्रो. रघुनाथ विष्णु दामले बी. ए.

प्रो. ज्यंबक विष्णु मोने एम्. ए.

प्रो. दत्तत्रय लक्ष्मण सहस्रबुद्धे एम्. एजी.

वैद्यभूषण गणेशशास्त्री जोशी

कै. विनायकशास्त्री खानापूरकर

रा. रा. दिवाकर यशवंत फाटक

स्थापत्यशास्त्र

कृषिकर्म

प्राणिशास्त्र

वनस्पतिशास्त्र

गणितशास्त्र

भूस्तरशास्त्र

आर्यवैद्यक

आर्यज्योतिषशास्त्र

यंत्रशास्त्र

या विभागांतोर्ल विशिष्ट लेख व लेखकः—सावण—रा. स. वा. परांजपे व डॉ. य. गों; सूक्ष्मसंचयन—प्रो. मो. ल. चंद्रात्रेय; स्त्रीधन—प्रो. व्हा. बी. चंद्रचूड, वकॉल; स्थितिगतिशास्त्र—प्रो. वि. व. नाईक.

ज्या विषयावर शाखासंपादक नाहींत त्या विषयाची जबाबदारी संपादकमंडळावर आहे असे समजावे

ज्ञानकोशमंडळाचा इतिहास स्वतंत्रपणे मो तयार करीत आहे आणि ज्ञानकोशसंपृक्त ही संस्था व प्रकाशनाचा चेदा करणारी कंपनी या दृष्टीने या प्रयत्नात इतिहास त्यात येईल. येथे फक्त संपादकीय दृष्टीने ज्ञानकोशघटनेचे स्वरूप स्पष्ट करावयाचे आहे, आणि त्या बाबतीत घालेल्या अनुभवाचे संकलन द्यावयाचे आहे.

संपादकीय दृष्टीने पाहता या ज्ञानकोशाच्या रचनेत युरोपीय प्रसिद्ध ज्ञानकोशापेक्षा काही विशेष गोष्टी आहेत. त्यांचे स्पष्टीकरण येथे करावे लागेल. त्याचप्रमाणे ज्ञानकोशकारांस ने काही निराळे अनुभव आले त्यांचीही कल्पना वाचकांस घानी लावे.

आजकालच्या एखाद्या युरोपीय ज्ञानकोशकारापुढे अे प्रश्न उपस्थित होतात त्यापेक्षा महाराष्ट्रीय ज्ञानकोशकारांपुढे उपस्थित होणाऱ्या प्रश्नांचे स्वरूप अधिक व्यापक होते. जुळविलेल्या माहितीचे संकलन करे करावे एवढाच काय तो प्रश्न युरोपीय किंवा अमेरिकन ज्ञानकोशकारांपुढे असणार. तो प्रश्न आमच्यापुढे होताच पण त्याशिवाय दुसरे काही प्रश्न आमच्यापुढे होते.

नवीन ज्ञान आणि जुने भारतीय शास्त्रस्वरूप या दोहोचे एकीकरण करण्याची आवश्यकता महाराष्ट्रीय ज्ञानकोशकारांपुढे असल्या कारणाने, जुन्या गोष्टींची नशी तपासणी करावी लागली तशीच पाश्चात्य मापामध्ये निगडित असलेल्या विचार पद्धतींची तपासणी करावी लागली. आणि यामुळे जगाच्या शास्त्रांय परिभाषेविषयी निराळे प्रश्न उपस्थित झाले त्याचे स्वरूप विज्ञानेतिहासाच्या (ज्ञानकोश भाग ५) पहिल्या प्रकरणाने दिलेच आहे.

आमच्या पुढे असलेल्या काय्यापैकी एक कार्य म्हणजे ज्ञानकोश महाराष्ट्रीय वाचकांच्या गरजा लक्षात ठेवून तयार करण्याचे होते. केवळ युरोपीय लोकांच्या जिज्ञासेचे आणि हिताहिताचे प्रश्न आहिले त्यापेक्षा आमच्या जिज्ञासेचे आणि हिताहिताचे प्रश्न भिन्न असल्यामुळे युरोपाय ज्ञानकोशाचे भाषांतर करून आमचे चालण्यासारखे नव्हते. अगदी स्वतंत्र ग्रंथाची आवश्यकता होती हिंदुस्थानचा इतिहास आणि बाह्यमये यांना जास्त जागा द्यावी लागली. यामुळे मराठी ज्ञानकोश म्हणजे निराळ्या तऱ्हेचा नवीन ग्रंथ करणे सहजच प्राप्त झाले. भिन्न लोकांच्या गरजा भिन्न असतात एवढ्यामुळे या ज्ञानकोशात स्वतंत्र स्वरूप प्राप्त झाले ही गोष्ट माहाजिकच होती.

स्वतंत्र ज्ञानकोश तयार करावयाचा म्हणजे भारतीय विषयांवर जे संशोधन झाले आहे ते मांडावयाचे. हे कार्य

अगदी स्वतंत्र आणि मोठे असल्यामुळे अगोदर ग्रंथाचे हस्तलिखित संपूर्ण तयार करून नंतर छापण्यास सुरवात करावयाची हाच क्रम अंगीकारावा लागला. जे साहित्य अंतर्भूत करावयाचे योजिले ते साहित्य नमा करून त्यातील माहितीचे पृथकरण करून नसे विषय पडतील तसे पडे यावयाचे हा क्रम अंगीकारावा लागला. आणि याच दृष्टीने काम करावयाचे ठरल्यामुळे ज्ञानकोशाच्या कचेरीचा वाढ करून बाहेरच्या लेखकांवर न विश्वासता आफोसातील पगारी लेखकांवरच भिस्त ठेवावी लागली; आणि ही गोष्ट माझ्या मताने फार चांगली झाली.

प्रत्येक लेख तज्ज्ञ गृहस्थाने लिहावा, आणि सर्व ज्ञानकोश ज्ञान लेखाचा करावा अशा सामान्य लोकांची समजूत असते तथापि ती अपेक्षा कोणताही ज्ञानकोश पुरी करीत नाही. प्रत्येक ग्रंथात बराच भाग आफोसमर्थ्यांचे तयार केलेला असतो. आणि तज्ज्ञावर उरलेला भाग सौंपविला असतो. ऑफिसवर किती भाग सौंपवावयाचा यासंबंधाची पद्धति निरनिराळ्या ज्ञानकोशात निरनिराळी दिसून येते. "टिक्शनरी आफ अमेरिकन वायव्यी" मध्ये ऑफिसचेच काम मुख्य होते असे दिसते पण "मिडलिविक" किंवा "इंडर न्याशनल एनसायक्लोपिडिया मध्ये" तज्ज्ञांकडून काढा पुस्तक करवून घेतले आहे. ज्या देशात तज्ज्ञ पुस्तक त्या देशातल्या ज्ञानकोशात तज्ज्ञांवर सौंपविलेले काम अधिक असणार. महाराष्ट्रात तज्ज्ञांचा वर्ग नाही सामान्यतः युरोपियन तज्ज्ञांच्या योग्यतेचे संशोधक लेखक म्हणून हो. मांडाकर, लो. टिळक, इ. सं. राजवाडे, वासुदेव गच्छी खर अशा फारच थोडे नावे देता येतील. तथापि या मंडळीपैकी कोणाचेच सहकार्य ज्ञानकोशात मिळाले नाही व ते प्रयत्न करूनही मिळाले नाही; दुय्यम प्रकारचा परंतु थोडी बहुत तज्ज्ञतेबद्दल ख्याति असलेला वर्ग उपयोगी पडेल काय या दृष्टीने चौकशी करता असे दिसून आले की तो माणसे चांगल्या अभ्यासाची नसतात. त्यांम ग्रंथांचे साहित्य नसते आणि त्यांनी तयार केलेल्या मजकुराची योग्यता आमच्या ऑफिसातील देखरेखीखाली तयार झालेल्या मजकुरापेक्षा कमी असते. असा अनुभव आल्यामुळे बहुतेक मजकूर ऑफिसातच तयार करण्याचा विचार कायम करावा लागला. बाहेरून को मजकूर मागविण्यात आला तो विशेषकरून शास्त्रासंबंधी होता. जा की मंडळी जी जी शास्त्र शिकवितात त्या त्या मंडळींनी आपापल्या परिचित शास्त्रांवर लेख लिहिण्यात सांगितले ऑफिसात को मजकूर तयार होई तो मजकूर तयार करण्यास

लेखकांस अनेक क्रिया कराव्या लागत. पाहिले काम साहित्य शोधणे. हे शोधण्यासाठी निरनिराळ्या प्रकारच्या पुस्तकांच्या सुची ऑफिसमध्येच असत. ब्रिटिश म्युझियमचे कॅटलॉग प्रत्येक वेळेस पहाण्यांत येत व त्या कॅटलॉगमध्ये उल्लेखिलेल्या पुस्तके मुंबईच्या रॉयल एशिएटिक व कलकत्त्याच्या इंग्रिरीयल ग्रंथालयांत आहेत किंवा नाहींत हे पाहिले जाई. तसेंच, त्या विषयावर कोठे अर्वाचीन लेख आले किंवा नाहीं ते पहाण्याचे हा प्रत्येक लेख लिहितांना कार्यक्रम हाई. व एखाद्या सायक्लोपीडियात लेख सांपडतो की नाहीं हे पाहणे देखील चालूच होते, त्या लेखात आधारभूत म्हणून सांगितलेली पुस्तके पाहून टाकावयाची या प्रकारचा उपयोग आमच्या ऑफिसांत नेहमी चालू असे. या प्रसंगी प्रत्येक लेखक ज्या तालमीतून जातो त्या तालमीतून बाहेरचा लेखक मुळीच जात नाहीं आणि यामुळे ऑफिसवरच जास्त भिस्त ठेवावी लागली.

देशांत तज्ज्ञ असले तरी देखील तज्ज्ञांपेक्षा ऑफिसवरच जास्त भिस्त ठेवण्यामध्ये काही फायदेही आहेत. इंग्लंडमध्ये ब्रिट. निका ज्ञानकोश जोराने छापून काढण्याची कला ११ व्या आवृत्तीच्या वेळेसच दिसून आली. नवव्या आवृत्तीच्या प्रसंगी ती मुळीच दिसून आली नाहीं. नवव्या आवृत्तीच्या वेळेस लेख तयार होऊन तो पंधरा वर्षांनी छापला गेला असाही प्रकार दिसतो. जर आफिसवर लेख लिहिणे किंवा लेखांस पुस्त्या जोडणे सोंपविले असते तर असा प्रकार झाला नसता. लेखांची ही दशा असण्याचे कारण छापण्यांत होणारी दिरंगाई हेच असेल. ही दिरंगाई ११ व्या आवृत्तीच्या वेळेस कमी झाली; पण त्याबरोबर संपादकीय कौशल्य त्यामानाने वाढलेले दिसत नाहीं. अकरावी आवृत्ती ही बरीच भरकटून काढण्यांत आली आहे. तथापि ही फार क्वचकर छापली गेली; व त्यावेळेस ऑफिसमधील संपादकवर्गाचे साधारण वयचा प्रकारचा असावा असे दिसते. ऑफिसच्या मंडळीवर जास्त भिस्त ठेवल्यामुळे तज्ञांच्या विद्वत्तेचा जरी फायदा मिळत नाहीं तरी आजतागायतपणा बराच वाढतो यांत शंका नाहीं. आतां यापुढे उत्पन्न होणारे ज्ञानकोश तज्ज्ञांवर जास्त अवलंबून राहतील की ऑफिसातील संपादकवर्गाच्या उच्चतेवर अवलंबून राहतील हे आज निश्चयाने सांगता येत नाहीं.

नवीन संशोधन करणे हा जरी ज्ञानकोशकारांचा हेतु नसतो तरी ज्ञानकोशांत नवीन संशोधन अनेक ठिकाणी दिसून येईल. एखाद्या विषयावर लेख लिहितांना अनेक ठिकाणचे साहित्य गोळा करून पुन्हा तपासाचे लागले, म्हणजे त्या कृतीत आणि संशोधनांत फारसे अंतर रहात नाहीं. महाराष्ट्रीय इतिहासावर प्रकाश पाडणारे असे अनेक लेख ग्रंथांत दिसून येतात. की त्यास नवीन संशोधनच म्हणावे लागेल तथापि काही संशोधन मुद्दाम संशोधन म्हणूनच केले आहे.

महाराष्ट्रीय ज्ञानकोश हा भारतीय सुशिक्षितांचा सर्वांत मोठा परिश्रम होय. तर या प्रयत्नास ज्ञानविकासाच्या इतिहासांत तसेच महत्वाचे स्वरूप आले पाहिजे, ही इच्छा स्वाभाविक आहे. वस्तुस्थिति अशी आहे की भारतीयांच्या प्राच्य विद्येच्या अभ्यासाचे एकंदर परिमाण पाश्चात्यांच्या त्या क्षेत्रातील अभ्यासापेक्षा फारच कमी आहे. तर अशा प्रसंगी जर एखाद्या पाश्चात्याने आमच्या ग्रंथाकडे पाहिले तर केवळ पाश्चात्यांनीच व्यक्त केलेल्या विचारांचा आणि असंशोधक मंडळीच्या मतांचा संग्रह असे स्वरूप त्यास दिसू नये असे वाटे. भारतीयांच्या ग्रंथांत भारतीयांच्या विद्येसंबंधाने घेण्यासारखे काही नाहीं असा पाश्चात्यांचा शेर आमच्यावर न पडो ही इच्छा होती, आणि यासाठी या ज्ञानकोशासुद्धे भारतीय अभ्यासाच्या कोणत्या तरी अंगाच्या बाबतीत पाश्चात्य पंडितांच्या ज्ञानक्षेत्राचे अतिक्रमण आम्ही केलेच पाहिजे असे वाटे. कोणत्या तरी बाबतीत आपण आपले अभ्यासक्षेत्र वाढविले आहे आणि भारतीय सुशिक्षितांचा वर्ग केवळ पाश्चात्यांच्या गोष्टींचा पुनरुच्चार करणारा नाहीं, अशी कीर्ति झाली पाहिजे अशी संपादकमंडळीची इच्छा होती आणि यासाठी ज्या अभ्यासक्षेत्राकडे लोक भीत भीत जाताना त्या अभ्यासक्षेत्रासच हात घालला पाहिजे असे वाटले. ते अभ्यासक्षेत्र म्हणजे वेदाभ्यास होय. वेदाभ्यास म्हटला म्हणजे वेदाच्या अभ्यासाची जी अनेक प्राचीन आणि अर्वाचीन अंगे आहेत त्यांसह वेदांचा अभ्यास; तर ज्ञानकोशरचना करते वेळेस प्रत्येक अभ्यासांगाची माणसे एकरूप करून वेदविषयक चर्चा केली, तेव्हा पाश्चात्यांस अज्ञात असे बरेच आहे असे वाटल्याखेरीज राहिले नाहीं. तेव्हा तो प्रयत्नच अधिक निश्चयाने चालू ठेवला आणि वेदाच्या अभ्यासासाठी तीन वर्षे व सुमारे तीस हजार रुपये खर्च केले. त्यांतल्यात्यांत अशी एक गोष्ट होती की, श्रौतविद्येचे आजच्या महाराष्ट्रात जे प्रतिनिधि आहेत ते उद्यां नसणार; तर आज जे आहेत त्यांचा होईल तितका उपयोग करून घ्यावा ही इच्छा उत्पन्न झाली आणि तीमुळे चारही वेदांची छाननी करण्याचा प्रयत्न झाला. मला असे वाटते की, वेदावर इतका संघटित प्रयत्न हिंदुस्थानांत सायण-माधवांच्या कालानंतर झालाच नसेल. या नवीन अभ्यासास मुळे काय हाती लागले हे दुसऱ्या व तिसऱ्या विभागांत दिलेले आहे. व यामुळे ज्ञानकोशाची उत्तरकाळी कीर्ति वाढेल ही संपादकांची अपेक्षा आहे.

प्रस्तावनाखंड—या ज्ञानकोशामध्ये व इतर ज्ञानकोशामध्ये जो एक मुख्य फरक आहे तो प्रस्तावनाखंडाचा होय. असा प्रस्तावनाखंड इतर ज्ञानकोशांत नाहीं. ही प्रस्तावनाखंडाची कल्पना मला इंडियन ग्याझेटिअर्सना जे चार प्रास्ताविक विभाग आहेत त्यावरून सुचली. ज्ञानकोशरचनेत केवळ संदर्भासाठी ग्रंथ उपपन्न करावा एवढाच हेतु नसून लोकांच्या विचारांचे क्षेत्र अधिक व्यापक व्हावे हाही होता.

व्यापक विचारक्षेत्र ज्यास नाही त्यास ज्ञानकोशाची आवश्यकता कमीच भासेल असे वाटून जिज्ञासा भावित करण्यासाठी आणि विचारांचे क्षेत्र वाढविण्यासाठी प्रस्तावनाखंडाची योजना अमलात आली. व्यावहारिक दृष्ट्या देखील असे करण्यात थोडासा फायदा होता. पैसे भरणाऱ्या लोकांना संपूर्ण ग्रंथ तयार होऊन तपासला जाईपर्यंतच्या काळात काही मोबदला हाती आला तर ते हवेच होते. प्रस्तावनाखंडासंबंधाने ग्राहकांच्या वृत्तीमध्ये मतभेद दृष्टीस पडला. कित्येकांना तो अनवश्यक वाटला तर कित्येकांना ज्ञानकोशाचा तोच अधिक महत्त्वाचा भाग वाटला. जगाची एकंदर संस्कृती पाहून जे काय विचार माझ्या मनांत उत्पन्न झाले तेच अनेकांस हवे होते. कित्येकांच्या मते ज्ञानकोशाच्या शरीरखंडाच्या जरी पुनरावृत्त्या झाल्या तरी प्रस्तावनाखंडाचे महत्त्व राहिलेच.

आम्हांस निदान एवढे म्हणता येईल की, येथे जे साहित्य उपलब्ध होते त्याचा चांगला उपयोग करून ग्रंथ तयार करणारांनी कसूर केेली नाही.

ग्रंथ तयार करण्यासाठी प्रथम मराठी भाषेतील वाङ्मयाची सूची करण्यात आली. हिंदुस्थानातील दुसऱ्या कोणत्याही भाषेतील वाङ्मयाची याप्रकारची सूची तयार झाली नाही. या वाङ्मयसूचीचा आम्हांस अनेक तऱ्हेने उपयोग झाला. मराठी भाषेतील एकंदर वाङ्मयाचे अवलोकन झाले आणि मराठी ज्ञानकोश हा ग्रंथ पूर्वतयारीच्या पायावर रचण्याचे कार्य करता आले. अर्वाचीन शास्त्राविषयी जे लिखाण तयार झाले त्यात पूर्वीच्या लेखकांनी जे शब्द वापरले ते पाहून आम्हांस नवीन शास्त्रीय संज्ञा तयार करता आल्या, आणि होतां होईतो पूर्वव्या लेखकांनी तयार केलेल्या संज्ञा वापराव्यात हे ध्येय साध्य झाले.

ज्ञानकोश रचनेच्या प्रयत्नांमुळे महाराष्ट्राची काही अंशी नवीन तपासणीही झाली. निरनिराळ्या ज्ञातींना आपल्या ज्ञातीसंबंधाने जे अवलोकन करावे लागले त्याचा सुपरिणामही झाला आहे. अनेक ज्ञातींमध्ये पंचायतीचे निघाडे लिहून ठेवण्याचा प्रघात आम्हांस केलेल्या चौकशीमुळे सुद्ध झाला आणि जेव्हा हा प्रघात सुद्ध झाला तेव्हा त्याबरोबर ज्ञातींमध्ये आपली पंचाईत जे काम करते ते कितपत योग्य किंवा अयोग्य आहे याची चर्चा सुद्ध होऊन परंपरागत आलेल्या पुष्कळ जुन्या गोष्टींना पंचायती फांटा देऊ लागल्या. आणि कित्येक ज्ञातींना ज्ञानकोशकारांकडे माहिती पाठविण्याच्या निमित्ताने केंद्रवर्ती संस्थास्थापन करावी लागली. येणेप्रमाणे ज्ञानकोशाने काही सामाजिक सुधारणेचेही कार्य केले आहे असे दिसून येईल.

संपादकीय दक्षतेचे स्थूल स्वरूप—माहिती समाविष्ट करताना तितकी जास्त पुस्तके पहावयास मिळतील तितकी पहाण्याचा प्रयत्न संपादकांकडून होई. तथापि अनेक

प्रसंगी जितकी दक्षता ठेवण्याची इच्छा होती तितकी ठेवता आली नाही. अनेक ग्रंथ येथे पहावयासच मिळत ना. उदाहरणार्थ ख्रिस्तपूर्व १५०० या कालातील जगाचे वर्णन करण्यासाठी आमनां येथील लेख त्याचप्रमाणे त्याच कालातील हिटाइटचा तहनामा या दोन्ही लेखांचे अवलोकन येथे पुस्तकें न मिळाल्यामुळे झाले नाही. त्याविषयीचा मजकूर दुय्यम पुस्तकांवरून लिहावा लागला ज्ञानकोशाचे काम लंडन येथे बसून केले असते तर बरे झाले असते असे वारंवार वाटे. तेथे केवळ साहित्याच्या विपुलतेमुळे ग्रंथ अधिक चांगल्या झाला असता. येथे हिंदुस्थानातील ग्रंथशालांत सांपडणाऱ्या पुस्तकांवर अवलंबून रहावे लागले. वर उल्लेखलेल्या दोन लेखांचे मूळ भाषांतर मुंबईच्या रायल एशियाटिक सोसायटीच्या पुस्तकालयांत किंवा कलकत्त्याच्या इंपीरिअल लायब्ररीमध्ये मिळाले नाही. येथील ग्रंथशाला इतक्या दुरिद्री आहेत की कोणत्याही विषयावर अधिकाराने बोलावयाचे घटिण जाते. येथील युनिवर्सिटीच्या पंडितांच्या व सरकार यांच्यावर विषयाचा पण राम मनांतच ठेवण्याचा प्रसंग प्रत्येक संशोधकास वारंवार येतो. ग्रंथविषयक निष्काळजीपणा केवळ प्राचीन संस्कृतीच्या संशोधकासच मासतो असे नाही; तर अर्थशास्त्र व चालू सामाजिक प्रश्न यांचा अभ्यास करणारास देखील साहित्याभाषांनी अडचण वारंवार भासल्याशिवाय राहणार नाही. उदाहरणार्थ एशियाटिक लोकांविषय दक्षिण आफ्रिकेने जे कायदे केले, किंवा ग्वायना अमेका, त्रिनिदाद येथील सरकारांनी हिंदी लोकांविषयी जे कायदे केले आहेत त्यांच्या प्रती देखील मुंबईच्या कोणत्याही लायब्ररीत नाहीत येणेप्रमाणे साहित्याभाषांची अडचण कोणाही चांगल्या लेखकास वारंवार भासल्याशिवाय राहणार नाही. युनिव्हर्सिटीच्या, सार्वजनिक ग्रंथशाला आणि सरकार यासारख्या संस्था जर ग्रंथ जमविण्याविषयी इतके दुर्लक्ष दाखवितात तर ज्ञानसंग्रहात्मक ग्रंथ तयार करणारे संपादक मंडळ स्वतःचाच दृष्टीने समाधानकारक ग्रंथ कसा तयार करणार ?

ज्ञानकोशाच्या प्रयत्नाचा आढावा घेताना संपादकाच्या यत्नांचे निरूपण करण्यापेक्षा संपादकाचे कोणते हेतू साध्य झाले नाहीत याचे म्हणजे संपादकाच्या परामर्शाचे निरूपण करणे अधिक अवश्य आहे. कांकी, उत्तरकालीन प्रयत्नांस त्यांचीच अवश्यकता जास्त आहे. अनेक हेतू कार्याच्या आरंभी किंबहुना कार्याच्या आरंभापासून जागृत असता कार्य लवकर आटपले पाहिजे या आवश्यकतेमुळे त्यास सोडून द्यावे लागले आहेत. तर कांही हेतू मध्येच उत्पन्न होणाऱ्या आपत्तींमुळे पूर्ण झाले नाहीत. मराठ्यांच्या इतिहासाचे जितके सूक्ष्म अध्ययन व्हावयास पाहिजे होतें तितके झाले नाही आणि याचे कांही अंशी कारण कै. सर्वोत्तम बासुदेव देशपांडे यांचा मृत्यु होय. यांनी ज्या दृष्टीने साहित्य जमा केले होते ती दृष्टि त्यांच्या बरोबरच गेली. व त्यामुळे त्यांच्या साहित्यास संस्करण रा. भाषा चांदोरकर यांच्या

हातून झाले. व रा. देशपांडे यांचे वाचन त्यांच्याबरोबरच गेले. मध्ये उत्पन्न झालेल्या आपत्तीमुळे कोणते कार्य असमाधानकारक झाले याचे हे एक उदाहरण देता येईल.

संज्ञाविषयी जितकी दक्षता वाळगावयास पाहिजे होती तितकी वाळगळी गेली नाही. संज्ञांचे एकीकरण करण्याचे काम लेखकांवर सापविणे शक्यच नसते; ते मध्यवर्ती ऑफिसाकडूनच व्हावयास पाहिजे होते पण ते काम उरकण्यास जितकी सवड पाहिजे होती तितकी ऑफिसला मिळाली नाही त्यामुळे ते काम अपूर्ण झाले. सवड न मिळण्याची कारणे अनेक होती. त्यात सांघातिक कारण मुख्य होय हे कार्य करण्यास जो वेळ लागला असता तो वेळ दिला असता तर ग्रंथप्रसिद्धी याद्वारे अधिक दिरंगाईने झाली असती. आणि एकेक विभाग जितका उशीराने प्रसिद्ध झाला असता तितका ऑफिसचा खर्च वाढला असता एवढेच नव्हे तर ग्रंथ उशीरा मिळाल्यामुळे लोकांकडून पैसेही उशीराच मिळाले असते. संज्ञांच्या एकीकरणाकडे लक्ष देणे अशक्य कारणे दुसरे एक कारण म्हणजे ऑफिसच्या वेळे-रोल ज्या लेखाकडे लेख लिहिण्याचे काम सापविले होते त्याच्याकडून लेख वेळेवर आले नाहीत हे होय. लेख वेळेवर आल्यामुळे लेखकांस छपाई चालू असता तगादा लावणे आणि प्रसंगा दुसऱ्या एखाद्या लेखकाकडून काम करून घेणे या क्रिया चालू होत्या. कधी कधी तर असे झाले आहे की, लेखकाकडून लेख त्या लेखच्या पुढचे लेख कंपोज झाल्यानंतर आला. अशा स्थितीत त्या लेखातील संज्ञांची इतर लेखांशी संगति पाहणे अशक्य झाले. वरवर तपासणी झाली नाही असे नाही पण संज्ञांचे एकीकरण करणे या क्रियेत लागणारी कठोर तपासणी झाली नाही.

संपादकीय वास्तवांतील आणखी एक संसमाधानकारक भाग म्हणजे चित्रविषयक होय याची सामान्य कारणे अनेक आहेत. ज्ञानकोशाच्या पहिल्या भागाच्या सुदृढास अधिक वेळ लागला आणि यांमुळे पैशांची अडचण अधिक झाली. ही पैशांची व कालाची अडचण एकंदर ग्रंथप्रसिद्धीसच फार जाणवली पहिल्या आघाताने म्हणजे मुद्रकाच्या दिरंगाईने ज्ञानकोशाचे जे नुकसान झाले त्याचा

परिणाम ग्रंथसमाप्तीपर्यंत काश्मिर राहिला व अगोदरची तयारी चांगली असून प्रसिद्धीच्या निकडीमुळे वाढांगाच्या अनेक बाबींकडे दुर्लक्ष किंवा जाणूनबुजून ढोळेझांक करावे लागली.

ज्ञानकोशाचे मुख्य कार्य अतां पुरे झाले आहे. अंगीकृत कार्ये पुरे झाले असता जो आनंद वाटतो तो आनंद मला शब्दांनी व्यक्त करता येणार नाही. ज्ञानकोशाच्या व्यवहार विषयक वाजूचा परामर्श येथे देण्यास अवकाश नाही. तथापि माझे या कामात जे महत्वाचे साहाय्यक होते त्यांच्या नावांचा येथे उल्लेख करणे अवश्य आहे. सर्वात महत्वाचे साहाय्यक म्हणजे ज्ञानकोशमंडळामधील पगारी मंडळी होत. त्यांच्या चिकाटीमुळेच हे काम यशस्वी तऱ्हेने पार पडत आहे. त्यांस वेळेवर पगार पोंचले नाहीत असे असताही मंडळी कामाला चिकटून राहिली त्यामुळेच कार्ये शक्य झाले. या मंडळीत रा. दाते, रा. टिळक, रा. कर्वे, रा. भावे, व. वे. दातार, मिस्. गेहून यांचा उल्लेख प्रामुख्याने केला पाहिजे. उल्लेखाचा अनुक्रम हा मंडळीच्या महत्त्वाचा अनुक्रम समजावा. याशिवाय माझ्या पत्नी सौ. गो.भवती केतकर यांनी केलेल्या साहाय्याचा उल्लेख करणे अवश्य आहे. त्यांनी केलेले कार्य ज्ञानकोशमंडळाच्या बाहेरचे होते म्हणजे मुख्य कार्यकर्त्यांस लागणारे मानसिक स्वास्थ्य देण्याचे मुख्य कार्य त्यांनी केले पण त्यांचे महत्त्व पार मोठे होते, तर त्यांनी केलेल्या सहकारितेचाही उल्लेख करणे अवश्य आहे.

ज्ञानकोशमंडळाला द्रव्यसाहाय्य ज्या सावकारमंडळींनी केले त्यात श्री. गंगादाई पेंढसे यांच्या मदतीचा उल्लेख आद्यस्थानी केला पाहिजे. याच्याकडून कर्जाची मदत इतर मंडळींनी केलेल्या मदतीपेक्षा जास्त झाली. त्यापमार्णच पैशाच्या वावरीत मदत करणाऱ्या इतर मंडळीत, रा. फडके वकील अकोला, रा. लक्ष्मणराव फाटक, रा. अच्युतराव भट, रा. धोंदोपंत साठे, कै. शा. वि. दांडेकर, रा. लघाटे या मंडळींच्या साहाय्याचा उल्लेख करणे अवश्य आहे. अनेक प्रती घेऊन कार्यास मदत करणाऱ्या मंडळीन शिक्षणखाते वडोदेंस्थान, आणि ग्रंथोत्तेजक मंडळी इंदूर यांचा उल्लेख केला पाहिजे.

श्री. व्यं. केतकर.



अंत रंग परिचय

प्रस्तुत विभागांत सची १५१ ते ४८६ पर्यंत पृष्ठे येऊन स पुरा झाला आहे व ह, ल, क्ष, श ही अक्षरे पुरी झाली आहेत.

सांची—स्वीडन

हिंदुस्थान, इतिहास, वै दि क.—सामवेद, सुदास, सोम. पौ रा णि क.—सावर्णि, सावित्री, सांता, सुप्रोव सुदोपसुंद, सुमद्रा, स्कंदपुराण. प्रा ची न.—सिधिया, सिंद, सुराष्ट्र, सेगर, सेंद्रक, सेन, सोमेश्वर. मु सु ल मा नी.—सूरपराण. र ण पू त.—सुरजमल. म रा ठे.—सेखोजी आंगरे. ई प्र जी अ म दा नी.—सुमहाण्य अय्यर.

आशिया—सोरिया, सुमात्रा, सुमेर, सुसा, सेल्वीक्ष, सेतुल, स्कुटारी, स्ट्रेट सेटलमेंट स्मर्ना.

यूरोप—सायप्रस, सिधिया, सुएझ, सेंटपीटर्स बर्ग, च रि जॅ.—सिसिरो, सेरुशिआ, सेव्स्टॉपोल, सोफिया, सोईन्टन, स्कॉटलंड, स्कुटारी, स्टटगार्ट, स्टॉकहोम, स्ट्रास-बुर्ग, स्पेन, स्वानसी, स्विट्झर्लंड, स्वीडन.

आफ्रिका—सायरिनी, सिप्रालिओनी, सुदान, सेनांगल, सोमालीलंड, स्वाझीलंड.

अमेरिका—साह्याडोर, सिन्सिनेटी, सेंट लुसिया.

वाङ्मय—साहित्यशास्त्र. सं स्क्रु त.—सायणाचार्य, सोम-देव, स्कंदपुराण. हिं दी.—सूरदास. फा र शी.—सादी, सुफी. रो म न.—सिसिरो.

प्रादेशिक इतिहास व भूगोल—सुं व ई, गहाराष्ट्र—सातारा, सावंतवाडी, साष्टी, सासवड, सिन्नर, सिंहगड, सुपें, सुरमाण, सोप्यार, सोलापूर. कर्नाटक.—सिरसी, सोड, सौंदत्ती. सिंध.—सिंहहोरो, सिंध, सिंधसरहद, सिंधुनद. गुजराथ—सानंद, सावरमती, सिद्धपूर (बडोदे), सुंध, सुरत, सोमनाथ. म ध्य प्रां त.—सातपुडा, सारंगगड, सुरगुजा. रा ण पू ता ना.—म ध्य हिं दु र्श न.—सांची, सांभर, सांभरसरोवर, सारंगपूर, सिरौही, सीतामऊ, सेकाना, सोहावळ. म द्रा स.—सालूर, सालेम, सौंदूर, बं गा ल.—सिराजगंज, सुंदरबन. बि हार, ओ रि सा.—सारण, सिधूम, सोनपुर (२). सं यु क्त प्रां त.—सादाबाद, सारानाथ, सालोन, सीतापूर, सुलतानपुर. पं जा ब.—सिंधुनद, सिरसा, सुकेत, सोनपत. वा य ब्य सर ह ई.—सुळेमान, स्वात.

आ सा म.—सिलहट. म द्रा दे श.—सालवीन, सिंगू, सेनवी. सि लो न.—सिलोन. जा ती.—सारस्वत, साळी, सुतार, सोनार.

शास्त्रे, गणित—सूक्ष्मयंचयन, स्थितिगतिशास्त्र. रसायन—सावण, सिधु, सुरापान, सोडा, सोरा, स्तंभ, स्फुरें.

पदार्थविज्ञान—सूक्ष्मदर्शक यंत्र.

औद्योगिक—सावण, साबूदाणा, सुपारी.

स्थापत्यशास्त्र—स्थापत्यशास्त्र.

चनस्पति—साबूदाणा, सिसवी, सुपारी, सुरण, स्ट्रॉबेरी.

प्राणिशास्त्र—सिंह, सील, सुसर, स्थलजलचर, स्पंज.

सौंदर्यशास्त्र—सौंदर्यशास्त्र.

सामाज्यशास्त्रीय—सेट सायमन.

धार्मिक व सांप्रदायिक—साबाथ, सुरापान, स्पर्शास्पर्श, स्वामोनारायणपंथ.

ज्योतिष—सूर्य, सूर्यमाला.

वैद्यक—सुश्रुत, सूतिकाज्वर, स्पंज.

कायदा—सार्वराष्ट्रीय कायदा, खांधन.

शासनशास्त्र—सुरापान.

अर्थशास्त्र—सिधविक, स्मिथ अर्थम.

तत्त्वज्ञान—सुफी, स्पिनोझा, स्पेन्सर, स्वार्थवाद.

युद्धशास्त्र—सैन्य.

क्रीडाशास्त्र—स्कैट.

ह-भूम

हिंदुस्थान इतिहास, पारा णि क.—हरिश्चंद्र, हिरण्य-कशिपु. प्रा ची न.—हुण, हेमाद्रि, हैहय, होयसळ. मु सु ल मा नी.—हुमायून, हैदराबादी. म रा ठे.—हणमंते, हरिपंत फडके, हिमतबहादुर, होळकर. इ ति हां स सा हि र्य.—हुणनसंग.

प्रादेशिक इतिहास व भूगोल, सुं व ई, सिंधः—हाल, हैद्राबाद. कर्नाटक—हनगळ, हम्पाळ, हळशी, हावेरी, हुकरी, हुनगुंद, हुबळी, हेबळी, होनावर. म द्रा रा ष्ट्र.—हरणई, हवेळी. म ध्य प्रां त.—हरसूड, हिंगणघाट, हुशंगाबाद. सं यु क्त प्रां त.—हंजिया, हमीरपूर,

हरदोई, हसनपूर, हस्तिनापूर, हाटा, हाथस, हापुर,
हिमालय. भ द्रा स.—हडंगली, हरपनहली, हिंदपुर, होस्पेट.
पं जा व.—हमीरपूर, हरिआना, हाफीजाबाद, हिस्सार,
हुशियारपूर. बं गा ल—हाटिया, हिलटिप्पेरा, हुगली,
हौरा. बि हा र ओ रि सा.—हजाराबाग, हासोपूर, हथवा-
राज, हिंदोल. वा य व्य स र ह ड.—हंयु, हजारा, हरिपूर,
हिंदुकुश. ब्र द्वा दे श.—हंथवड़ी, हंझाबा. है द्रा वा द
सं स्था न.—हनमकोंडा, हिंगोली, हैदराबाद. म्हे सू र.—
हसन, हळयेविड. व लु वि स्ता न.—हिंमलज. जा ती.—
हलवाई, हव्यक, हळवा, हालेपाईक, होलिया.

अ. शिया—हमदान, हाँगकॉंग, हानोद, हिमालय,
हिरात. जा त —हूण.

यूरोप—हेनरी राजे. प्रा दे शि क.—हंगरी, हानोव्हर,
हाम्बर्ग, हालंड, हेग.

आफ्रिका—हेलिओपोलिस जा त.—हाटेंटाट

अमेरिका—हाडुरस.

वाङ्मय, सं स्क्रु त.—हर्ष, इलायुध, हेमाद्रि. हिं दी.—
हरिश्चंद्र. म रा ठी.—हंसदास, हेमाद्रि. ग्री क.—होमर.
रो म न.—होरेस. इं प्र जी.—हंजलिट, हथॉर्न, हाब्ज,
हूम. फ्रें च.—ह्युगो. हि ब्रू.—हिब्रू वाङ्मय.

शास्त्रं, तत्त्वज्ञान—हेगेल, ह्युम.

औद्योगिक—हस्तिदंत, हाडें, हिरे, हिशेवपद्धति.

शासनशास्त्र—हॉब्ज, हुडणावळ.

यनस्पतिशास्त्र—हरभरा, हळद, हिरडा.

रसायनशास्त्र—हर, हिंगूळ. च रि त्रें.—हाफमन.

पदार्थविज्ञान—हेल्महोल्ट्झ.

प्राणिशास्त्र—हत्ती, हंस, हाडें.

लिपी, अ क्ष र वि का स.—ह.

ळ.

लिपी, अ क्ष र वि का स.—ळ.

क्ष-क्षेमेंद्र

हिंदुस्थान, इतिहास—पौ रा णि क.—क्षत्रिय.

प्रा ची न —क्षत्रप, क्षिप्रा.

प्रादेशिक इतिहास व भूगोल—म ध्य हिं दु स्थां न.

क्षिप्रा. जा ती.—क्षत्रिय.

वाङ्मय, सं स्क्रु त.—क्षीरस्वामी, क्षेमराज, क्षेमीश्वर,
क्षेमेंद्र. जै न.—क्षेमंकर.

शास्त्रं, नाट्यशास्त्र—क्षेमीश्वर.

वैद्यक—क्षयरोग.

लिपी, अ क्ष र वि का स.—क्ष.

क्ष-क्षेयवाद.

वाङ्मय—ज्ञानकोश. म रा ठी.—ज्ञानेश्वर, ज्ञानेश्वरी.

शास्त्रं, उद्योतिष—ज्ञानराज.

तत्त्वज्ञान—क्षेयवाद.

अर्थनिश्चय—ज्ञ.

लिपि, अ क्ष र वि का स.—ज्ञ.

सांची—मध्यहिंदुस्थानातील भोपाळ संस्थानांत हे 'एक प्राचीन ठिकाण आहे. हे उत्तर अक्षांश २३°२९' व पूर्व रे. ७७°४५' यांवर वसलेले आहे. सांची व भिलसा यांच्या दरम्यानच्या प्रदेशांत वन्याच प्राचीन वस्तू दिसून येतात. त्यांपैकी एक मोठा स्तूप व एक लहान स्तूप, एक चैत्यगृह व कांही भंगलेल्या मूर्ती वगैरे महत्वाच्या आहेत मोठ्या स्तूपाचा व्यास १२१ फूट ६ इंच आहे असे म्हणतात. हा ख्रिस्तपूर्व २५० या वर्षी अशोकाने बांधला असावा.

सातपुडा पर्वत—अमरकंटकाच्या उंच पठारापासून (८२° पूर्व रे.) थेट पश्चिम किनाऱ्यापावेतो पसरलेल्या ह्या पर्वतश्रेणी आहेत. अमरकंटकापासून नैर्ऋत्य वाजून बालाघाट जिल्ह्यांत एक पर्वतकडा १०० मैल लांबपर्यंत पसरला आहे. सातपुडा पर्वताचा हा एक फांटाच असून याला "साले टेंकडी" पर्वत असे म्हणतात. पश्चिमेकडे पर्वतश्रेणी निमुळत्या होत जाऊन पुढे पुढे अशिरगडाच्या किड्यापर्यंत पर्वताच्या दोन ओळी समान्तर रेंपेत अशा आढळून येतात. तापी नदीची दरी यांमध्ये आहे. खानदेशातील पर्वताचा फांटा तापी व नर्मदा या दोन नद्यांच्या दरम्यानच्या सरहद्दीवर आहे. या पर्वताची उंची अंदाजे २५०० फूट आहे. मंडाला जिल्ह्याच्या पूर्वेस असलेले "अमरकंटक" व "चौरादादर" नांवाचे दोन पठार ३५०० फूट उंचीवर आहेत. बैतूल जिल्ह्यातील खामला पर्वतरांग व त्याचप्रमाणे निखलदरा पर्वतरांग यांची उंची ३७०० फूट आहे. पंचमढी पर्वताची उंची मात्र सर्वांत जास्त म्हणजे ४५०० फूट आहे. पंचमढी व निखलदरा ही ह्या खाण्याची ठिकाणे आहेत. एकंदर पर्वत ६०० मैल लांब पसरलेला आहे.

सातारा, जि. ल्हा.—मुंबई, मध्यविभाग. याच्या उत्तरेस पुणे जिल्हा; पूर्वेस सोलापूर जिल्हा; दक्षिणेस कोल्हापूर संस्थान व पश्चिमेस रत्नागिरी जिल्हा आहे. याची दक्षिणेस लंबी १०० मैल व पूर्वपश्चिम रुंदी ८० मैल आहे. लोकसंख्या (१९२१) १०,२६,२५९. ह्या जिल्ह्यांत सद्याद्रांचे कमळगड, बैराटगड, भैरवगड, शंभू महादेवाचा व दातेगड फांटा असे ५ फांटे आहेत. सज्जनगड, अजिमतारा, पन्हाळा, कमळगड, मच्छोदगड, सदाशिवगड, दानेगड, बैराटगड, भैरवगड, पांडवगड, चानोटा इत्यादि किल्ले आहेत. लहान-मोठ्या नद्या एकंदर ११ आहेत. कृष्ण ही सर्वांत मोठी रदी या जिल्ह्यांत १५० मैल वहाते. याशिवाय कोयना, ारणा, वेण्णा, नीरा, माणगंगा, उरमोडी वगैरे नद्या आहेत. यातील हवापाणी चांगले आहे. ऐन उन्हाळ्यांत ७६°-८४° उष्णमान असते, या जिल्ह्यातील ठिकठिकाणी पठणाच्या तऱ्हांत फार फरक आढळतो. सद्याद्रांचे उंच शिखर जे ह्यावळेश्वर येथे ३०० इंच पाऊन पडतो व फलेटण संस्थांत अगदी थोडा पाऊस पडतो.

जमीन व पिके:—सद्याद्रांच्या पायथ्याची जमीन मुरमाड आहे. मध्यभागातील जमीन काळी आहे. पूर्वेकडे मोळाराने

घेरून आहे. ह्या जिल्ह्यांत पिके विविध येतात. मात, राळा, वरी, नाचणी, वाल, वाटाणा वगैरे कोंकणी पिके पुष्कळ पाऊस पडणाऱ्या भागांत होतात. काळ्या जमिनीत शाळू, गहू, हरभरा, तूर, वाजरी उडीद, भुईमूग, मूग, चवळी वगैरे धान्ये पिकतात. मोळारगंगांत अरगडी, डुकरी, कारळा, करडी, ताग, वाजरी, तूर इत्यादि धान्ये पिकतात. वागाईत जमिनीत जेंस, हळद, विड्याची पाने व भाजीपाला होतो. शिवाय अंबे केरी, पेरु, द्राक्षे, डाळिंब, लिंबे वगैरे फळेहि होतात.

खनिजपदार्थ:—जावळी, पाटण, शिराळे पेडा यांत लोखंड सांपडते. पंचवीस वर्षांपूर्वी घावड लोक लोखंड काढून त्याची शेतीची हत्यारे करीत पग परदेशी स्वस्त मालामुळे त्याचा धंदा बसला.

व्यापार व उद्योगधंदे:—जिल्ह्यातील मुख्य धंदा शेतीचा. शेंकडा ७० लोक शेतकरी आहेत. कऱ्हाड येथे आगकाड्यांचा कारखाना आहे. सातारास तांब्यापितळेची लहानमोठी भांडी तयार करतात. माग तालुक्यात चांगल्या तयार होतात. तासगांवरोडला सरकी काढण्याच्या दोन गिरण्या आहेत. इश्यामपुरला रेशमी सुकटे चांगल्यापैकी तयार होतात. पळशीस घोंगड्याची पैदास होते. ह्या जिल्ह्यातून धान्य, भांडी, रेशमी कापड, घोंगड्या वगैरे वस्तू बाहेर जातात.

दळणवळण:—सदर्न-मराठा रेल्वेचा फांटा या जिल्ह्यातून वेळगावकडे गेला आहे. गाडीरस्तांत पुणे-सातारा नवा व जुना असे दोन्ही मार्ग प्रचारांत आहे. याशिवाय पंढरपूर, मरावळेश्वर, कोल्हापूर, चिपळूण, वेळगांव वगैरे गांवां जाण्याचे रस्ते आहेत.

राज्यव्यवस्था:—या जिल्ह्याचे ११ तालुके आहेत. इतर जिल्ह्याप्रमाणे कलेक्टर जिल्ह्याचा मुख्य असतो. व त्यास मदतनीस म्हणून असिस्टंट व टेप्युट्री कलेक्टर असतात. जिल्ह्यात १२ म्युनिसिपालिटी आहेत. जिल्हा व तालुका लोकलबोर्डे असून शाळा, सडका, दवाखाने वगैरे सार्वजनिक हिताची कामे बोर्डाच्या अधिकारांतील असतात.

इतिहास:—ख्रिस्ती शकापूर्वी २०० वर्षे येथे बौद्धांच्या वसाहती होत्या. ख्रि. पू. ९० पासून ख्रिस्तोत्तर ३०० पर्यंत आध्रभृत्यांच्या ताब्यात सातारा जिल्हा होता. यानंतर १४व्या शतकाने मुसलमानांच्या ताब्यांत हा प्रांत जाईपर्यंत मधील काळातील इतिहास उपलब्ध नाही. कांही ताम्रपटावरून चालुक्य व राष्ट्रकूट घराण्यांच्या अमलाखाली सातारा असावा असे वाटते. १२०० ते १३०० पर्यंत देवगिरीच्या यादवांच्या ताब्यात सातारा होता. पुढे हसनगंगूच्या बहामनी राज्यांत सातारा मोडून असे. पुढे सन १४८९—१६८६ पर्यंत यावर आदिलशाहीं राज्य असे. स. १७२० त हा मराठ्यांच्या ताब्यात गेला व मराठेशाहीची प्रथम राजधानी तेथेच होती. १८४८ सालच्या पुढे इंग्रजांच्या ताब्यांत सातारा गेला.

ता लु का.—सातारा जिल्ह्यातील या तालुक्याच्या दक्षिणेस 'कऱ्हाड' तालुका आहे. क्षेत्रफळ ३२० चौ. मैल असून लोकसंख्या (१९२१) १,१८,८९६ आहे. तालुक्याचे मुख्य ठिकाण सातारा आहे. सज्जनगर, यवतेश्वर, माहुली, कोटेश्वर, धावडशी वगैरे क्षेत्रे या तालुक्यांत आहेत यात एकंदर १४८ गावे आहेत. कृष्णा व तिला मिळणाऱ्या नद्या या तालुक्यांतून वहातात.

श. २.—सातारा जिल्ह्याचे व तालुक्याचे मुख्य ठिकाण १. अजिमतारा किल्ल्याच्या पायथ्याशी हे शहर वसले आहे येथील हवा उत्तम असते. यवतेश्वर डोंगरावरील पाणी गावांत आणले आहे. शहरात म्युनिसिपालिटी (स्थापना १८५३) आहे. गावाची लोकसंख्या (१९०१) २६,०२२. वाराच्या नांवावरून पवलेल्या ७ पेठा खेरीज करून राममाऊजवा गोठ, यादवगोपाळ पेठ, व्यंकटपुरा, चिमणपुरा इत्यादि स्थलव्यक्तिविशिष्ट नावे असलेल्या नऊ दहा पेठा आहेत. शहरांत पेशवाई काळांत बांधलेले ऐतिहासिक प्रेक्षणीय वाडे आहेत. कै. पारसनीस यांनी संग्रहित केलेल्या ऐतिहासिक वस्तूंचे प्रदर्शन (म्युझियम) येथे आहे. शहर स्टेशनपासून १० मैल लांब आहे. सातारा हे लष्कराचे ठाणे आहे या ठिकाणी दोन मोठी हायस्कुले चालतात.

इतिहासः—सातारा शहराचे शाहूनगर हे पूर्वीचे नांव होय. हे शहर शाहूमहाराजांनी वसविले (१७२२ - ना. सा. रं.). याला जुन्या कागदपत्रातून सप्तसपी असे म्हटलेले आढळते. तेथे शाहूने आपले राजवाडे बांधले व इतर सरदारांनाहि राजधानीचे शहर म्हणून तेथे वाडे बांधले होतेच. शाहूने रंगमहाल बांधला पण तो पुढे जळाला. पेशव्यांचे व इतर काही सरदारांचे वाडे १७५३ साली होळीच्या रात्री आग लागून जळाले, त्यानंतर पेशव्यांनी वाडे बांधले नाही. यवतेश्वराच्या डोंगरातून शाहूनेच पाणी आणून ते शाहूनगरांत खेळविले. येथील किल्ला पन्हाळ्याच्या दुसऱ्या भोजराजाने स. १९९० त बांधलेला आहे.

सादावाद—संयुक्त प्रांतात मथुरा जिल्ह्यातील तहशील. क्षेत्रफळ १८० चौरस मैल. लोकसंख्या (१९०१) १०८८८६. या तहशिलीत १२७ खेडी व २ शहरे आहेत. तहशिलीच्या नैर्ऋत्य दिशेने यमुनानदी वाहते. १९०२ साली गंगानदीचा कालवा ह्या तहशिलीत सुरू झाला. मुख्य पीक वापसाचे आहे.

सादी (१९८४ - १९९२)—याचे मूळ नाव सुस्लिहू-द्दिन अथवा मुशरिफ-उद्दीन असे होते सादी हे नाव त्याने आपला आश्रयदाता साद खेगी याच्यावरून घेतले. हा इराणतील नांवाजलेला लेखक १९८५ च्या सुमारास शिरास येथे जन्मास आला. सादी वगदाद येथे शिक्षणाकरिता सुमारे ३० वर्षे होता. सुमारे १९१० पासून त्याची वाङ्मयविषयक कीर्ति दूरवर पसरत चालली. व्यवहारापयोगी नव्वाखान्ना-नंतर त्याने आपले लक्ष ' सुकांपची सर्वेश्वरवाद ' आकडे

दिले. पुढे तो दस्मास्तक येथे राहिला. तेथे तो धर्मोपदेशक म्हणून पुष्कळ प्रसिद्धीस आला. पुढे दस्मास्तला कंटाळून तो जेष्ठलेमच्या अवळच्या अरण्यांत राहू लागला. परंतु येथेहि त्याच्या एकाताचा व शांततेचा भंग झाला. काही फ्रेंच सैनिकांनी त्याला कैद केले व कावाडकष्ट करावयास लाविले. तेथून त्याची सुटका झाल्यानंतर त्याने उत्तर आफ्रिका, आशियामध्यनर वगैरे ठिकाणी प्रवास केला. वयाला ७० वर्षे होईपर्यंत तो पुन्हा शिरास येथे आला नाही. इ. स. १९९२ त वयाच्या १०६ व्या वर्षी सादी मरण पावला प्रवासांत त्याला आलेला जगाचा अनुभव, निरनिराळ्या देशांची संपूर्ण माहिती, मानवी स्वभावाची निरीक्षणशक्ति, अंतःकरणातील उच्च कल्पना, यांमुळे त्याला आपले दोन मुख्य ग्रंथः (१) बुस्तान (फलोद्यान) व (२) गुलिस्तान (गुलाबाचा बाग) हे तीनच वर्षीत संपवितां आले. सादीने भावगीतात्मक काव्यहि लिहिले आहे. त्याच्या काव्यांत जरी भाषासौष्टव व संगीतमाधुर्य इतके नसले तरी ते काव्य कठुरणसाते व सत्यावदलच्या निर्भीड प्रेमाने ओतप्रोत भरलेले आहे.

सानंद तालुका—मुंबई, अमदावाद जिल्ह्याचा हा मध्य तालुका होय. याचे क्षेत्रफळ ३०० चौरस मैल आहे. यांत एक शहर व ८५ खेडी आहेत. ह्या तालुक्याची एकंदर लोकसंख्या (सन १९११) ६३३३० आहे. सानंद गांव तालुक्याचे मुख्य ठाणे असून त्याची लो. सं ७००० आहे. हे अमदावादपासून बी. बी. सी. आय. रेल्वेने १८ मैलांवर आहे. सन १८८५ साली ह्या शहराला म्युनिसिपालिटी मिळाली.

सावण—सावणाचे अस्तित्व अगदी अर्धाचौन वाटत नाही. हिंदुस्थानातहि ३४ शे वर्षांपूर्वी सावण दिली, आग्रा, कपडगंज इत्यादि ठिकाणी होत होती. तो पापडखोर, खारी माती, चुना व तेल ह्यांच्या साहाय्याने करीत असत व अजूनहि करतात. परंतु आपल्याकडे सावणाचा उपयोग नुसता कपड्यास लावण्याकरिताच करीत असत. हल्ली सावणाचे अनेकविध उपयोग होऊ लागले आहेत.

सा व णा स ला ग णा री रा सा य नि क द्र व्ये.—कॉस्टिक सोडा व पोटयाश ही दोन द्रव्ये मुख्य होत. पहिल्यापासून घट्ट व दुसऱ्यापासून पातळ साबू होतो. या दोन्हीहि तेलांमध्ये वनस्पतिज व प्राणिज तेले वापरतात. धार्मिक अङ्गणीमुळे हिंदुस्थानांत वनस्पतिज तेलेच वापरतात याशिवाय सावणात भेसळ करण्याकरिता सोडियम सल्फेट, पापडखार, खडू इत्यादि वस्तूंचाहि उपयोग करतात.

सावणास लागणारी तेलेः—या तेलांचे स्थूलमानाने खनिज, प्राणिज व वनस्पतिज असे तीन भाग पाडता येतील. या निरनिराळ्या तेलांचा उपयोग निरनिराळ्या प्रकारचा साबू तयार करण्याकडे होतोः (१) खनिज तेलांत पॅराफिन व व्हॅसीलिन ही मुख्य होत. (२) प्राणिज तेलांत-मेण, चर्बी, माशाचे तेल इत्यादि मुख्य होत. (३) वनस्पतिज तेलांत-

जणनी भेग, कोकंबतेल, खोबरेल मोडडा तेल हीं मुख्य होत; याशिवाय जवस, खसखस, व किरयेकांत तूपहि घालतात सावणाची कृति एकच अशी नाही. निरनिराळ्या प्रकारच्या सावणांना त्यांच्या गुणधर्माप्रमाणे निरनिराळे पदार्थ कम-जास्त प्रमाणांत घालावे लागतात.

सा व णा च्या मुख्य कृती.—या दोन आहेत: पहिली थंडी कृति व दुसरी गरमकृति. (१) थंडी कृति:—दिखाऊ सावण फक्त ह्या कृतीने करतात. ह्याला थ्रम थोडे लागतात. व ह्यामध्ये पाणी फार मिसळावे लागत नसल्यामुळे ह्याला जळण कमी लागते. सावण वाळण्यासहि वेळ लागत नाही. पण ही कृति कितीहि जपून केली तरी ह्या कृतीने तेल व सोडा ह्यांचा पूर्ण संयोग होत नसल्यामुळे ह्यामध्ये सोडा जरा जास्त राहतो. ह्या सोड्याचा परिणाम त्वचेवर होतो. हा अंगास लावल्यास अंगाची आग होते व अंग मऊ न होता खरखरीत होते. बहुतेक नवे व छोटे कारखानदार ह्याच कृतीचा अवलंब करतात. पण ह्या सावणास चांगले व कायमचे गिऱ्हाईक मिळत नाही. तरी ह्या सावणाचा कपडे धुण्याकडे व यांत्रिक काम केल्याने मळलेले हात धुण्याकडे चांगला उपयोग होतो. हा सावण खोबरेल तेलाचा फार लवकर तयार होतो. कारण तीव्र द्रवाने ह्याचा सावण लवकर वनतो.

खोबरेल तेलाचा थंडा सावण:—१५ पौंड (२२ल) उत्तम खोबरेल तेल. घ्यावे व ते थोडे गरम करावे. त्यांत १८-१९ अंशाचा सोड्याचा द्रव घालावा व मिश्रण चांगले अर्धा-पाऊण तास ढवळावे. सोड्याचा द्रव करण्यासाठी ३ पौंड सोड्याची पूड घेऊन तीत १२ पौंड म्हणजे चौपट पाणी घालावे. हा द्रव अल्गुमिनच्या किंवा लोखंडाच्या भांड्यांत करावा. सावण लवकर घट व्हावा अशी इच्छा असल्यास सोड्यांत फक्त ६ किंवा ७ पौंड म्हणजे सुमारे दुप्पट पाणी घालावे. ह्या सोड्याचा द्रव फक्त पाणी व सोडा मिसळून ढवळल्याने होतो. तो द्रव होतांना आघणाच्या पाण्याइतका गरम होतो. हा जरा निवून घ्यावा. खोबरेल तेल व हा सोडा ह्या दोहोंची उष्णता सारखी ठेवावी. ही उष्णता १५०° किंवा १५५° अंशपर्यंत ठेवावी. दोहोंचे मिश्रण सारखे ठेवल्याने सावण लवकर होतो. मग हे मिश्रण चांगले ढवळावे. हे मिश्रण मग घट होऊ लागेल. ते काकबोडून जास्त घट झाले म्हणजे ते ढवळण्याचे बंद करावे. हा द्रव एका चौकोनी लोखंडी पेटांत घालून तीवर लोकराची फडकी गुंडाळून ती एका पाजूस पण गरम ठिकाणी ठेवावी. पाणी दुप्पट घातले असेल तर सावण तीन दिवसांत तयार होईल; चौपट घातले असेल तर सावण आठ दिवस कागतील. सावणांत पाणी जास्त घातले म्हणजे त्याचा एकजीव चांगला होतो व क्षार जरा कमी सुटत राहतो. सावण घट झाला म्हणजे त्याच्या पाजू वाळू लागतील. मग ती पेटा एका दिवस उघडी ठेवावी व मग

पालथी घालावी व पेटाच्या बुडावर जरा टोकावे. म्हणजे सावणाची ढेप खाली पडेल. मग त्यावर सारख्या अंतरावर खुणा करून न्या खुणांवरून तुकड्यांचे बार कापावे.

धुण्याचा थंडा सावण:—खोबरेल ५ पौंड, चर्बी ६ पौंड. १८-१९ अंश सोडा २ पौंड व पाणी ६ पौंड. कृति बरोल. या रीतीने सावण तयार झाला म्हणजे पेटांत घालण्यापूर्वी त्यांत १ पौंड पापडखार व ३ पौंड पाणी ह्यांचा द्रव घालावा व ते मिश्रण चांगले ढवळावे व त्याचा एकजीव करावा. पापडखाराऐवजी सिलीकेट ऑफ सोडा वापरला तरी चालेल. ह्या सावणास रंग घावयाचा असल्यास तो प्रथम टेलांत किंवा सोड्यांत मिसळावा. तसेच वास घावयाचा असल्यास सोडा ढवळून झाल्यावर मग वास घालून ढवळावे. वास देण्यापूर्वी रंग दिला तरी चालेल. सोडा मिसळताना वास देऊ नये कारण त्यामुळे बराच वास फुकट जातो.

(२) सावणाची गरम कृति:—खोबरेल किंवा समुद्रसावण:—प्रमाण: १५० पौंड खोबरेल, १८-१८ सोडा २० पौंड+पाणी २०० ह्या कामी २ लोखंडी कड्या पाहिजेत. एक २५० पौंड पाणी मावेल इतकी असावी व दुसरी ५०० पौंड मावेल इतकी असावी. वर लिहिलेल्या मिश्रणातून कमी किंवा जास्त ज्या प्रमाणाने सावण करावयाचा असेल त्यामानाने कड्या असल्यात. लहान कडईत सोड्याचा द्रव करावा. मोठ्या कडईत सावण करावा. मोठ्या कडईत खोबरेल घालावे व ते साधारण गरम करावे. म्हणजे वितळू लागेल मग त्यांत सोड्याचा द्रव थोड्याथोडा घालून ते मिश्रण लाकडाच्या वल्ह्याने सारखे आंतल्याआंत ढवळावे. ह्या कामी लहान होडग्याची जुर्नी वल्हा मिळाली तर बरे. नाहीतर सागवानाचे किंवा देवद्वार लांकडाचे ढवळणे तयार करावे. सागवानाच्या ढवळण्याचा रंग प्रथम थोडासा सावणास येईल पण मग पुढे फारसा येणार नाही. देवद्वाराचा तर फारच थोडा रंग येतो. सोड्याचे पाणी संपपर्यंत सावण शिजवावा. ह्याला शिजण्यास सुमारे पांच सहा तास लागतात. सोड्याचा द्रव एवढ्या वेळांत संपेल अशा रीतीनेच मंदाग्रीवर सावण शिजविला पाहिजे. नाहीतर आणखी जास्त पाणी घालावे लागेल त्यामुळे जळणाचा खर्च विनाकारण जास्त होईल. त्याचप्रमाणे सावण उतू जाऊ नये, अशी व्यवस्था करावी. मोठ्या कारखान्यांत सावणांत वाफेच्या नळ्या सोडून त्याने सावण शिजविण्याची व ढवळण्याची व्यवस्था केलेली असते. जळणासाठी लाकूड किंवा शेणी वापराव्या. पण सावण मोठ्या प्रमाणावर करावयाचा असल्यास भट्टांत लोखंडाची जाळी घालून तीत दगडी कोळसा वापरावा. दगडी कोळशाबरोबर इतर फुकट जाणारे झळणहि वापरले तरी चालेल.

सावण शिजविणे:—सेलांत प्रथम सोड्याचे पाणी घालतांच तेज पांढरट होऊ लागते. मग पुढे आणखी सोडा घातल्यास व पंधरावीस मिनिटे शिजविल्यास खाली सावण अर्धवट बनलेला दिसेल व बरशी तेलाचा धर दिसेल. सुमारे

तीन तासानीं. सावणाचा रंग पिवळट व अर्धवट पारदर्शक होऊं लागेल. पांच तास पुरे झाल्यावर सर्व सावण पारदर्शक म्हणजे पाण्यासारखा दिसूं लागेल असा रंग आला म्हणजे सावण होत आला असे समजावें. असा रंग आल्यावर थोडा सावण कांवेवर घालावा. म्हणजे चार पांच मिनिटांत तो सावण थंड व घट्ट होऊन त्याचा कडपा निघेल ह्यानें हात धुवून पहावा हांगाला जास्त बुळबुळीतपणा लागून ओढ लागल्यासारखी वाटल्यास त्यांत सोडा अद्याप चांगला मिश्रला गेला नाहीं असे समजावें. सावण बुळबुळीत लागून फेंस कमी निघाल्यास तेल जास्त आहे असे समजावें. सावणा मध्ये बुळून तेल किंवा सोडा जास्त झाल्यास पुन्हां ते पदार्थ घालून सावण शिजवावा पण अशा वेळीं सावण पुन्हां चार पांच तास शिजवावा लागेल व सावण चांगला बनणार नाहीं. सावण कावेवरून निघूं लागल्यापासून अर्धा तात आणखी शिजवावा व त्यांत रंग घालावा. सावण साधारण निवण्यास सुमारे दोन तीन तास लागतात. आंबोळीच्या पाण्याइतका निवाल्यावर त्यांत वास घालावा व मग पेटीत ओतावा. सावण पेटीत घालून तो घट्ट होण्यासाठी तसाच ठेवावा. सुमारे ३०-४० तासानीं सावण अगदीं घट्ट होईल. मग ठराविक पद्धतीनें सावणाची देप काढून त्याचे चार, वड्या वगैरे काप्यावा.

अंगाला लावण्याचा सावण एकदम करीत नाहींत. तेल व सोडा ह्यांचा सावण करून ठेवतात. व मग तो पुन्हां वितळवून त्यात रंग घालतात व वास देतात. अशा साध्या सावणास सांदवणीचा सावण असे म्हणतात.

सावणाची परीक्षा:—(१) सावण जिभेला लावल्यास जिभेला चटका वसल्यास त्यांत सोड्याचा भाग जास्त आहे असे समजावे. साधारण क्षारासारखा लागल्यास सोडा व तेल योग्य प्रमाणात असून सावण चांगला शिजला गेला आहे असे समजावें. तेलकट लागल्यास तेल जास्त झालें आहे असे समजावें. (२) रेड लिटमस पेपर घेऊन तो सावणाच्या पाण्यांत घालावा. तो जशाचा तसाच राहिल्यास सावण चांगला झाला असे समजावें. व फिक्कट निळा झाल्यास सोड्याचा भाग जास्त आहे असे समजावें. पण असा सावण उपयुक्त आहे असे समजावें. गडद निळा झाल्यास सोड्याचा अंश जास्त आहे असे समजावें.

खोबरेलाचा सावण मिठाच्या पाण्यात वितळत असल्यामुळे हा सावण करताना सोडा व तेल अगदीं विनचूद्ध मोजून घ्यावें. सावू निरनिराळ्या प्रकारचे असतात: अंगास लावण्याचा, कपडे धुण्याचा, खरुजनाशक, खवडेनाशक, सुगंधी सावण, औषधी सावण, हजामतीचा सावण, दंतमंजनाचा सावण इत्यादि सावणांचे प्रकार असून यात कित्येक उपप्रकारहि असतात.

कपडे धुण्याच्या सावूत अल्बली. थोडी जास्त टाकवी लागते. पण तो अधिक स्वस्त करण्यासाठी त्यात सोड्याचे पिल्लिकेट, कार्बोनेट, (सल्फेट वगैरे क्षार, मीठ, खडू, शख-

जिरे, तुरटी, कोंडा, चिकणी व चिनीपातां, लांकडाचे भूस, वटाट्याचे व धान्याचे पांढ, रेती, दगडाची भुकटी, गुळ किंवा साखर पाणी वगैरे घालताना स्वस्त, हलके जिवस मिळून त्याचे वजन वाढवितात. सावणासाठी लहानमोठ्या कड्या मिळतात. सावणाच्या टेपीच्या पेट्या, सावण कापण्याची लांकडी शेंजे, वड्या दावण्याचे प्रेस, सांनेवगैरे साहित्य मेसर्स तांबट ब्रदर्स, एन्जिनियर्स-ग्वाल्हेर येथे व मेसर्स आगलवाडा अॅन्ड मन्स, वंगलोर कौलांचे कारखानदार चारवाड ह्यांजकडे मिळेल.

सावणाच्या किंवा इतर कोणत्याहि धंद्यात मुख्य धान्यांत ठेवण्याच्या गोष्टी रुढल्या म्हणजे कारखान्यास मुबलक जागा, भरपूर पाणी, तेल वगैरेचा पुरवठा, विक्रीची सोय आणि माल पाठविण्यासाठी स्टेशन किंवा बंदर जवळ ह्या होत. त्याचप्रमाणे माल तयार करतांना नेहमी एकाच नमुन्याचा झाला पाहिजे. प्रसंगां नुकसान झालें तरी त्याच्या गुणधर्मांत फरक पडूं देऊं नये. प्रथमच माल वाहेर काढण्यापूर्वी महाग माल जितका कमी वापरतां येईल तितका वापरावा. व स्वस्त माल जितका जास्त वापरतां येईल तितका चांगला. नवीन सुधारणा करणे झाल्यास पूर्वीचे गुणधर्म न वाढले तरी चालतील पण कमी होतां कामा नये. नाहींतर गिन्हईक विनाकारण नाखुष होईल व मालावरचा लोकांचा विश्वास कमी होईल. लोकांचा उत्तरोत्तर विश्वास वाढला पाहिजे असेच घोरण स्वीकारलें पाहिजे. धुण्याच्या सावणाचे मोठे कारखानदार तेल स्वतः काढतात व अंगाला लावण्याच्या सावणाचे कारखानदार अत्तर किंवा मसाल्याची तेल स्वतः न करण्याचा प्रयत्न करतात ह्यामुळे त्यांना सावण नेहमी एकाच भावाने देतां येतो. [रा. स. वा परांजपे व जं. य. गंगे यांनी पाठविलेल्या माहितीवरून]

सावरंमती नदी—पश्चिम हिंदुस्थानांतील एक नदी ही मेवाडांत उगम पावून नैर्ऋत दिशेने खंवायतच्या आलातांते मिळते. ईंदर संस्थानांतू वाहणारी सावर आणि अहमदनगरजवळून वाहणारी दातमती ह्यांच्या संगमापासून झालेल्या नदीला हे नांव आहे. अहमदाबादपासून ३० मैलांवर हिला वात्रकनदी मिळते. येथे कार्तिकांत दरवर्षी पुष्कळ यात्रेकरु येतात.

सावाथ—याचा सामान्य अर्थ नियतकालिक 'विश्रांतीचा दिवस' (रेस्ट-डे) असा असून त्या अर्थाने हा दिवस ज्यू धर्मांमध्ये व त्यानंतरच्या ख्रिस्तीधर्मांमध्ये पाळला जातो. त्याला 'लॉड्स डे' असेहि म्हणतात. मुसलमानांनी धर्मांमध्ये अल्लुमा म्हणजे सभा (प्रार्थनेची) भरण्याचा दिवस शुक्रवार हा पाळला जात असून ती चाल ज्यू व ख्रिस्ती धर्मांचेच अनुकरण आहे. पण मुसलमान लोक प्रार्थनेच्या वेळेपुरतेंच काम बंद ठेवतात. उलटपक्षी ज्यू व ख्रिस्ती लोक सर्व दिवस विश्रांति घेतात. ईश्वराने सृष्टि निर्माण करण्याचे काम सहा दिवस करून संपविले, आणि सातव्या दिवशी विश्रांति घेतली, असे बायबलद्वारांत

सांगितले असून तदनुसार रविवार हा सावाथ म्ह. विश्रांतीचा व प्रार्थनेचा दिवस म्हणून ख्रिस्ती लोक पाळतात. बौद्धधर्मी लोक उपोसथ नांवाचे दिवस उपवास करून ऐहिक कामकाज बंद ठेवून पारमार्थिक कृत्यांत घालवितात. असे दिवस पौर्णिमा, दोन प्रतिपदा व दोन अष्टम्या इतके दरमहा पाळले जातात. बौद्ध लोकांतील उपोसथ दिवसांची कल्पना हिंदु-आर्य लोकांतील उपवासाचे दिवस या कल्पनेपासून घेतलेली आहे. प्राचीन बाबिलोनी लोकांमध्ये ही सावाथ-डेची कल्पना होती आणि पौर्णिमा (या दिवशी चंद्र पूर्णपणे प्रकाशून विश्रांति घेतो असे भासते) हा दिवस या अर्थाने पाळला जात असे.

सावाथ दिवसासंबंधाने कल्पना प्राथमिक अवस्थेतील समाजांमध्ये शुभ व अशुभ दोन्ही प्रकारच्या आहेत व त्या अनेक प्रकारच्या कारणांनी उत्पन्न झाल्या आहेत. मृगया-वृत्तीतील लोकांना शिकार मिळवण्यास काम व मिळाल्या-नंतर ते अन्न सेवण्यास विश्रांति असा कार्यक्रम असल्यामुळे, आणि पशुपालनवृत्तीतील लोकांमध्ये रोजच गुरे चारण्याचे व दूध काढण्याचे वेगळे कामे करणे जरूर असल्यामुळे अशा अवस्थेतील समाजांत सावाथ-डेची कल्पना मुळांच नसते. कृषिजीवी समाज बनल्यावर सावाथ-डेसारख्या दिवसांची कल्पना उत्पन्न होते; आणि कोणी बाजाराचा दिवस म्हणून, कोणी धार्मिक कार्याचा दिवस म्हणून, तर कोणी उद्योग-धंद्याला अशुभ दिवस म्हणून सावाथदिवसाप्रमाणे कांही ठराविक दिवशी रोजचे कामकाज बंद करितात.

सावूदाणा—सावूदाणा हा शब्द मलायी “ सागु ” पासून आपल्या भाषेत आलेला आहे. हे झाड ताडाच्या जातीचे व त्यासारखे असून त्याचे इंग्रजी वनस्पतिशास्त्राप्रमाणे नांव मेट्रोक्सिलॉन असे आहे. सावूदाणा हा मलायी पदार्थ आपल्या उपहारामध्ये व मुख्यत्वेकरून उपवासामध्ये कसा व केव्हा आला हे निश्चित सांगता येणार नाही. पण इतकेच सांगता येईल की, तो मद्रासी किंवा सिलोनी लोक जेव्हा मलाया वेदांशी व्यापार करता होते त्या वेळेपासून इकडे आला सावूदाण्याच्या इतिहासामध्ये सिंगापूरचे वणन व माहिती जहरीची आहे; कारण त्याच ठिकाणाहून सर्व जगाला त्या पदार्थाचा पुरवठा होत असतो व मलाया वेदांतील सर्व उत्पन्नाचा खप करणारी ही मोठी बाजाराची पेठ आहे. सावूदाण्याविषयी लोकांमध्ये अजून पुष्कळ कल्पना आहेत व सर्वसाधारण समजूत अशी आहे की, (१) तो झाडाच्या डोळ्यांतून दाण्याच्या रूपाने (२) किंवा बुंध्यांतून चिकाच्या रूपाने निघतो. कांहीदि असो; तो फार सात्विक व दमदार आहे असे आढळून आल्यानंतरच मग त्याचा प्रवेश आपल्या वैद्यकशास्त्रात व नंतर धर्मशास्त्रांत झाला.

या झाडाच्या पोटजाती ६ असून त्या फक्त मलाया बेटे, नेव्हागिनी व किशो येथपर्यंतच फक्त सापडतील व त्यांची

झाडे विषुववृत्तापासून १० अंश उत्तरेकडे व दक्षिणेकडे आढळून येतील. ६ पोट जातींपैकी फक्त दोहोची लागवड (मे. रंकी व मे. सागुस) मोठ्या प्रमाणावर करतात; पैकी पहिला कांटेरी व दुसरा विनकांटेरी आहे. दुसऱ्याला मलाया लोकां “सागुप्रेमपुवान” (त्री सावूदाण्याचे झाड) असे म्हणतात. मलायामध्ये ओलसर बंगलॉन (बेट फॉरेस्ट रॉजन्मध्ये) यांची लागवड दृष्टोत्पत्तीस येते. ही झाडे उत्तम येण्याचे ठिकाण म्हणजे अगदी दलदलीची, खोलगट, नदी व खाडी-कांठची सपाट व ज्या ठिकाणी माडीझुतका निखल असल्याकारणाने ओसाड पडलेल्या जागा असतात, त्यांमध्ये या झाडाची लागवड उत्तम होते. झाडाची लागवड वी किंवा खुंटापासून करतात. वी लावल्यापासून १२ ते १८ महिन्यांनी रोप शेतांत लावतात ते लहान असतांना त्याच्या बुंधावर कांटे असतात. पण जतनसे ते स्वसंरक्षण करण्याला योग्य होते तसतसे बुंधावरील कांटे गळून पडतात. झाड लावल्यापासून त्याची पूर्ण वाढ होण्यास १११० वर्षे लागतात व ते पांढ काढण्यास योग्य होते. त्या वेळी त्याची सरासरी उंची ३०-३५ फूट असून घेर ३५ फुटांपर्यंत असतो. कांही वेडामध्ये ह्यापेक्षा खुदा जास्त उंची व घेर आढळून येईल.

सावूदाण्याच्या झाडाच्या लागवडीचा खर्च फारच थोडा असतो. झाडाला पुष्कळ पिल्ले फुटतात व एकदा लागवड केली म्हणजे ती पुन्हा करण्याचे कारण पडत नाही. झाडे तयार झाली किंवा नाही हे मात्र बरोबर ओळखले पाहिजे. नाही तर वी आल्यामुळे झाडाचे सर्व ध खोड पोकळ झालेले आढळून येईल.

सावूदाण्याचे पीठ व दाणे तयार करण्याची रीत—झाड तयार झाले किंवा नाही हे चिनी मलाया लोकांना चांगले कळते. सर्व पाहून ठरल्यावर एके ठिकाणी पांढ तयार करण्याची जागा व एक झोपडे तयार करतात. नंतर रस्ते पाडतात. झाड तोडल्यावर बुंधाचे ३१४ फूट लांब इतके ओढके तयार करतात. हे ओढे गडगडत किंवा मोठा पाण्याचा पाट असला तर त्यांतून वाहून नेतात, अलीकडे फॅक्टरीमध्ये यांत्रिक साधने आल्यामुळे ओढे नोदून मोनोरेल-वर चालून तिथडे नेतात. चिनी लोक यंत्राचा उपयोग करीत नाहीत. ओढे ह्या जागेवर आणल्यानंतर प्रथम त्यांचो साधारण जाट साल काढतात. व ने ओढे एका ३१४ फूट उंचीच्या घडवेचांवर ठेवून किसतात. ही किसणी ८१९ इंच रुंद; ३१४ फूट लांब व १ इंच जाड अशा फळीला ३१४ इंचो खिळे गारून केलेली असते. म्हणजे ते खिळे दुसऱ्या बाजूने फक्त टाकाने पुढे येतील. हा किसलेला भुसा खाली जमिनीवर पडतो. घडवेची नजीक एक पाण्याचे डबक व त्यांतील पाणी काढण्याकरिता “पिकोटा” व पाण्यापासून २१३ फूट उंचीची घडवेची असून तीवर एक वेताची चटई पसरलेली असते. चटईवर प्रत्येक वेळी ३१४ टोपल्या किसलेला भुसा टाकतात व त्यावर डबक्यांतील गडद सांचलेले व पाटामधून वहात

आलेले पाणी पिकोट्याने ओतून वर नाचतात व समोरासमो-
रची चटईची दोन टोके धरुत भुसा हालवितात. ह्या कामाला
दोन मनुष्ये लागतात. पाणी घालण्याचे व हालवण्याचे मधून
मधून चालूच असते. असे ६।७ दां केल्यानंतर तो भुसा फेकून
देतात. भुश्यांतील निघालेले पाणी पिष्टमय पादुरके होऊन
चटईतून खाली पडून मग पन्हाळाने वहात वहात निवळण्या-
करिता केलेल्या हौदांत जाते. प्रत्येक दिवशी संध्याकाळी
हौदांतील निवळ काढून टाकून मग पांठ वर काढतात व
दुसरीकडे उधळ व रुंद हौदांत पसरून वाळवितात. ह्या
पिठामध्ये त्याचे वजन वाढण्याकरिता कधी कधी शिजवलेला
भात सुद्धा टाकलेला आढळेल. पण हे सर्व प्रकार हातांनी
केलेल्या पिठामध्ये सांपडतात. यंत्राच्या साहाय्याने केलेले
पांठ निवळ व शुद्ध झाडापासून काढलेले असते.

पांठ दोनदा धुतल्यावर ते उन्हात किंवा यंत्राच्या साहा-
य्याने वाळवितात. हेच सावुदाण्याचे पांठ म्हणून बाजारांत
विकण्याकरिता पाठवितात. पिठाचा पुष्कळ खप कापडाच्या
गिरण्यात होतो व काही प्रमाणात चाकोलेट, बिस्किटे यांकडे
होतो; तसेच मलाया, जावा, सुमात्रा वगैरे वेदांतील लोक
त्याच्या भाकरी, बिस्किटे, केक्स, काजी वगैरे करून खातात.
हाच त्याचा नेहमीचा खाण्याचा पदार्थ होय.

सावु दा णा क र ण्या ची त ण्हा.—वर सांगितलेले पांठ
दाणा करण्याकरिता फॅक्टरीमध्ये आणतात. तेथे ते ८।१०
वेळां स्वच्छ चांगले धुवून मग दाणे करण्याच्या जागी नेतात.
दाणे तयार करण्याची तऱ्हा अद्याप आहे तशीच आहे.
कारण दाण्याला पिठासारखा खप नाही. दाणा तयार कर-
ण्याची जागा एका बाजूला असून तेथे एका लांब व अरुंद
चुलाणावर लोखंडाचा पत्रा टाकलेला असतो. व २।३ फूट
उंचीवर घोतरासारखे लांब पण विरळपोताचे (ज्याप्रमाणे
दाणा वारीक मोठा पाहिजे असेल त्याप्रमाणे) कापड टांग-
लेले असते. ह्या कापडावर थोडथोडे ओलसर पांठ पसरून
दावतात. म्हणजे वारीक मोठे दाणे खाली चुलाणावर अस-
लेल्या पत्र्यावर पडतात. पत्र्याला गोळे चिकटू नयेत म्हणून
त्यास काही स्निग्ध पदार्थ लावतात. दाणे पत्र्यावर पडल्या-
नंतर थोडक्याच वेळांत वळून काढले जातात. अशा रीतीने
तयार झालेला दाणा आपल्या उपवासाचा “सावुदाणा” होय.

सावुदाण्याच्या पिठापासून (१) वारीक सावुदाणा (पर्ल-
सागो), (२) मोठा सावुदाणा (बुलेट सागो) व (३)
वड्या (बिस्किटे अंड क्यूवसागो) इतक्या तऱ्हा करतात.
सावुदाणाच्या झाडाचा लागवड फारच कमी दगदगीची,
कमी खर्चाची व जेथे काही होण्यासारखे नाही अशा ठिकाणी
होणारी आहे. तसेच त्याच्या झाडापासून २।-४ मण पांठ
निघते व खर्चवेच वजा जातां प्रत्येक झाडापाठीमागे १०।१२
रुपये निव्वळ फायदा मिळतो [गो. मि. देशमुख यांचा
चित्रमयजगतांतील लेख].

सांभर—हे राजपुतान्यांतील जयपूर व जोधपूर ह्या
संस्थानाच्या संयुक्त अमलाखालील शहर सांभर सरोवराच्या
आग्नेय टोंकास राजपुताना-माळवा रेल्वेवर आहे. लोकसंख्या
सुमारे १००००. हे गांव फार जुने असून ते पूर्वी ८ व्या
शतकांत चव्हाणवंशीय रजपुतांची राजधानी होते. पृथ्वी-
राजाने तर सांभरीराव ह्या किताब मोठ्या अभिमानाने
धारण केला होता.

सांभर सरोवर—हे एक राजपुतान्यांतील प्रसिद्ध खारे
सरोवर असून जयपूर व जोधपूर ह्या संस्थानाच्या सरहद्दी-
वर अनमीरच्या ईशान्येस रेल्वेने ५३ मैलांवर व दिल्लीच्या
नैर्ऋत्येस २३० मैलांवर आहे. हे समुद्रसपाटीपासून १२००
फूट उंचीवर असून जेव्हा पूर्ण भरलेले असते तेव्हा त्याची
लांबी २० मैल (आग्नेय-वायव्य), रुंदी २ ते ७ मैल व
एकंदर क्षेत्रफळ ९० चौरस मैल असते. एक उत्तरेकडून व
दोन अरवली पहाडांतून अशा ३ नद्या ह्यास मिळतात.

ह्या सरोवरासंबंधी असे सांगतात की, पूर्वी शाकंबरी देवीने
ह्या ठिकाणी जे अरण्य होते त्याचा रजताच्छादित असा एक
जमीनीचा सपाट भाग वनविला पण तेथील लोकांनी त्यामुळे
होणाऱ्या लोभमूलक अनेक अनर्थापत्तींचा विचार करून त्या
विभागाचे एक क्षारसरोवर बनविण्याची देवीस विनंति केला.
देवीने ती विनंति मान्य केली व त्या सरोवरास सांभर असे
नांव दिले. अक्षरानुसार अमलापासून तो आजतागाईत ह्यातून
पांठ काढण्याचे काम सारखे चालू आहे. या मिठाचा व्यापार
फार किफायतशीर आहे. १८७०त त्याचा संपूर्ण ताबा ब्रिटिश
सरकारकडे येऊन त्याबद्दल ब्रिटिश सरकारने दरसाल ७ लक्ष
रुपये (जोधपूर ४। लक्ष व जयपूर ३।। लक्ष) द्यावे असे
ठरले. ह्या सरोवरातून मोठ तीन प्रकारांनी काढतात. ह्या
मिठाचा खप मुख्यतः राजपुताना, मध्यहिंदुस्थान, संयुक्त
प्रांत व पंजाबांत कर्नाळच्या दक्षिणेस असून तो थोडाबहुत
मध्यप्रान्त व नेपाळांतहि आहे.

सामवेद—मुख्य चार वेदांपैकी एक. यासंबंधी सर्वसा-
मान्य माहिती ‘ वेदविद्या ’ (ज्ञा. को. वि. २) विभागांत एका
स्वतंत्र प्रकरणांत दिलेली आहे. सामवेद हा छंदस् व संगीत-
शास्त्राच्या उगमस्थानी कसा आहे याचे सविस्तर विवेचन
‘ विज्ञानेतिहास ’ विभागांत ५ व्या प्रकरणांत आढळेल.

सायणाचार्य—प्रख्यात वेदभाष्यकार व विचारण्य
माधवाचार्याचा बंधु (‘ माधवाचार्य ’) पहा. विजयानगरचा
दुसरा संगम आणि त्याचा चुलतभाऊ दुसरा हरिहर, याचा
हा मंत्री होता. इ. स. १३३१ आणि १३८६ च्या दरम्यान
सायण शृंगेरिमाठवरील आचार्य होता. सायण माधवांनी बहु-
तेक वैदिक ग्रंथावर भाष्ये लिहिली आहेत; सायणाचार्य
१३८७ साली मरण पावला.

सायप्रस वेट—हे भूमध्यसमुद्रांतील मोठे वेट ब्रिटिशां-
च्याच हाती आहे. त्याची सर्वातजास्त लांबी १४१ मैल असून
सर्वात जास्त रुंदी ६० मैल आहे. सायप्रस वेटांत पर्वताच्या

दोन ओढी आहेत व त्यांत एक मेसेरिया नांवाचे मैदान आहे. त्याची लांबी ६० मैल व रुंदी १० पासून २० मैल-पर्यंत आहे. यांत काढी नद्याहि आहेत. लोकसंख्या सुमारे २७५०००. सायप्रसचे रहिवाशी मुख्यतः ग्रीक व तुर्क आहेत. त्यांपैकी शेंकडा २३ मुसलमान व बाकीचे ख्रिस्ती आहेत. निकोसिया हे राजधानीचे शहर आहे शेती हा येथील मुख्य धंदा असून तीत दिवसानुदिवस सुधारणा होत आहे. परंतु अद्याप पुरेशा सुधारणा झाल्या नाहीत. गहू, बाली, ओट, कापूस, ही पिके होतात. या वेदांत तांबे व चांदी या धातूंच्या खाणी होत्या. बंदरांच्या अभावामुळे येथील व्यापार जागसलेला आहे. गुरे, दारू, रेशीम, शेतांत हांगारा माल वगैरे माल परदेशी जातो. येथे ब्रिटिश साव्हरिन हेच सोन्याचे नाणे प्रचारांत आहे.

येथे प्रत्येक धर्माच्या लोकांच्या वेगवेगळ्या शाळा आहेत. ७७४ प्राथमिक शाळाखेरीज १९२३ साली येथे ४ व्यायाम-शाळा, १ व्यापारी शाळा, ११ ग्रीक हायस्कूल, एक प्रीस्ट्स ट्रेनिंग स्कूल आणि दोन मुस्लिम हायस्कूल होती. सायप्रस-मध्ये पांच तुर्की व ९ ग्रीक साप्ताहिक आहेत. आधुनिक ग्रीक, ओस्मानली, तुर्की, फ्रेंच व इंग्रजी या भाषा चालतात.

या वेडावर एक हायकमिशनर असून त्याला वसाहती गव्हर्नराप्रमाणे अधिकार आहेत. एक कार्यकारी व एक कायदेमंडळ अशा दोन राज्यकारभाराच्या संस्था करण्यांत आल्या आहेत. कायदेमंडळांत ६ सरकारी व १२ लोकनि-युक्त सभासद असतात. लोकनियुक्तीपैकी ३ मुसलमानांनी निवडलेले व बाकीचे मुसलमानैतरांनी निवडलेले असतात.

इ. ति. हा स.-सायप्रस वेट रोमच्या साम्राज्यांत होते. रोम साम्राज्याच्या लयानंतर ते पौरस्त्य राजांकडे गेले. त्यांच्या-जवळून घेऊन इंग्लंडच्या पहिल्या रिचर्डने ते टॅप्लर सरदा-रांना दिले. त्यांनी ते जेरुसलेमच्या राजाला दिले (११९२), जेरुसलेमच्या राजाजवळून ते जेहेनिसकडे गेले (१२८९). इ. स. १५७० मध्ये तुर्कांनी या वेडावर हल्ला करून १५७१ साली घेतले. या वेळेपासून इ. स. १८७८ पर्यंत ते तुर्का-च्याच ताब्यांत होते. १८७८ साली कान्स्टांटिनोपलच्या तहान्वये ते ब्रिटिशांच्या ताब्यांत गेले आहे. गेल्या महायु-द्धांत ते ब्रिटिशांनी आपल्याकडे खालसा केले (१९१४).

सायरिनी(आधुनिक ऐन शहत्प्रना)-प्राचीन आफ्रिका. हे शहर प्राचीन सिरिनेकाची राजधानी असून एक मोठी ग्रीक वसाहत होती. पहिल्या वेटसनने ख्रिस्तपूर्व ६३० पासून ५९० पर्यंत येथे राज्य केले. त्यानंतर त्याचा मुलगा आर्सेसिलॉस (ख्रिस्तपूर्व ५९०-५७४) गादीवर बसला. यानंतरच्या राजांची नावे वेटस व आर्सेसिलॉस यांपैकीच असत. दुसऱ्या वेटसच्या कारकीर्दीत (ख्रि. पू ५७०) ग्रीस-मधून नवीन लोक आले व त्यामुळे ही वसाहत दर्यावर्दीय लोकसत्ताक बनत चालली. याच सुमारास अपोलोनिया बंदर महत्त्वात बढले. बंदरापासून राजधानीपर्यंत सडका करण्यांत

आल्या. लिलीयन लोकांनी नवीन वसाहतवाल्यांनी आपल्या-पेक्षा जास्त हक्क मिळालेले पाहून बंड केले व ईजिप्तची मदत मागितली. परंतु त्या सैन्याचा पराभव होऊन शेवटी ईजिप्तशी तह झाला. दुसऱ्या आर्सेसिलॉसच्या वेळी बंड होऊन बाकी शहर बसले. तिसरा वेटस लंगडा असल्याने डेलफाय येथून डेमोनाक्स आला व त्याने नियंत्रित राजस-त्तेची योजना केली. ही घटना तिसऱ्या वेटसची पत्नी फिरी-हिना व मुलगा आर्सेसिलॉस यांनी उडवून देण्याचा यत्न केला. त्यामुळे इराणी लोकांची स्वारी होऊन ख्रिस्तपूर्व ४५० च्या सुमारास हे घराणे नामशेष झाले. ग्रीकानंतर हे टॉलेमीच्या ताब्यांत गेले. त्यावेळेपासून त्याला उतरती कळा लागली. पुढे रोमन लोकांच्या ताब्यांत आईपर्यंत (ख्रिस्तपूर्व ९६) सायरिनी हे मोठे शहर होते. ख्रिस्तीमताचा प्रसार झाल्यावेळी हे शहर पडक्या स्थितीत होते. अलिशय भरभराटीच्या वेळी सायरिनी येथे १ लक्षापेक्षा जास्त लोक होते. प्राचीन काळी विघेवहल या शहराची फार प्रसिद्धि होती. येथील वैद्यक-शाळा प्रसिद्ध असून कवि कॅलिमॅकस, अथेन्स येथील विद्यालय स्थापन करणारा कार्निडास, सार्केटिसचा दिग्विजय व सिरिनेक मताचा स्थापक अरिस्टिपस वगैरे प्रसिद्ध लोक येथले होते.

सारंगड संस्थान-मध्यप्रांतातील एक मांडलिक संस्थान. क्षेत्रफळ ५४० चौरस मैल. याची राजधानी सारंगड ही बंगाल-नागपूर रेल्वेवरील रायगड स्टेशनपासून ३२ मैलांवर आहे. येथील राजे राजगड वंशातील असून ते पूर्वी भंडार्याहून आले असे म्हणतात. स. १९०१ मध्ये येथील लोकसंख्या ७९९०० होती. संस्थानांत एक (सारंगड) शहर (लो. सं. ५२२७) असून ४५५ खेडी आहेत. सरासरी ढ़ीलोक छत्तिगढी भाषा बोलतात. रानटी जाती फारशा नाहीत. येथील जमीन हलकी व रेंताड आहे. तथापि ही उणीव शेतकऱ्यांची उद्योगशीलता व खत आणि कालवे यांनी भरून निघते. दसर व सुती कापड यांचेच कायते कारखाने आहेत. सारंगड-रायगड याच रस्त्याने निर्गंत व्यापार चालतो. सन १९०४ मध्ये या संस्थानचे एकंदर उत्पन्न ८०००० रुपये होते. संस्थानांत २० वरे शाळा आहेत. सारंगड शहराी एक दवाखाना आहे.

सारंगपूर-मध्यहिंदुस्थान, देवास संस्थानांतील एक जुने शहर. हे उज्जैन-मोपाल रेल्वेवरील मकसी स्टेशन-पासून ३० मैलांवर आहे. १९०१ साली येथील लोकसंख्या ६३३९ होती. शहर फार पुरातन असले तरी सांप्रतचे शहर माळव्याच्या मुसलमानी राजांच्या अमदानीत (१५ व्या शतकांत) बसले गेले असावे. सारंगसिंग खोंचीच्या वेळेपासून याचे महत्त्व वाढल्यामुळे त्याचेच नांव या शहरास मिळाले. पुढे १५ व्या व १६ व्या शतकांत यास चरंच ऐश्वर्य प्राप्त झाल्यामुळे मुसलमानी इतिहासकारांनी याचा वारंवार उल्लेख केला आहे. हे १५२६ साली माळव्याच्या दुसऱ्या महमूद खिलजीपासून राणा संग याने हस्तगत केले.

पुढें तें शेरशहानें घेतलें. नंतर तें वयासिद्ध किंवा वासवहा-
दुर याच्या ताब्यांत गेलें. वासवहादुरामागून या शहराचा
साब्बा सुभ्यात समवेश होऊं लागला. पुढें १७३४ सालीं
तें मराठ्यांच्या ताब्यांत जाऊन त्यावर देवास, इंदोर, ग्वाल्हेर
व पेंढारी करीमखान यांचा निरनिराळ्या वेळीं अंमल असे.
पुढें १८१८ सालीं झालेल्या तहान्वयें तें अखेरीस देवास
संस्थानच्या वांट्यास आलें. हें शहर उत्कृष्ट मलमलीविषयीं
पुर्वीं फार प्रसिद्ध होतें पण तो धंदा सांप्रत वसला आहे.
मोडकळीस आलेल्या जुन्या इमारतींपैकीं 'रूपमती का गुंबझ'
ही प्रमुख होय.

सारण, जि. लहाना.—बिहार-ओरिसा तिरहुत विभागांतील
एक जिल्हा. क्षेत्रफळ २६७४ चौरस मैल. सारण हा शब्द
संस्कृतमधील 'शरण' या शब्दापासून आला आहे. हा
जिल्हा गंगा व गंडकी या नद्यांच्या दुआवात वसलेला आहे.
यातील जमीन नद्यांचा गाळ सांचून बनलेली आहे. यात
म्हणण्यासारखें जंगल नसलें तरी इमारती लाकडास येथें
काहीं तृप्त पडत नाही. भोंवतालच्या प्रदेशाच्या मानानें
येथे पाऊस अति कमी. म्हणजे अवघा ४५ इंच पडतो. हा
जिल्हा कोसल राज्याची पूर्वसरहद्द होती. याशिवाय यासंबंधीं
जुनी माहिती काहींच मिळत नाही. यांतील लोकसंख्या
(१९२१) २३३९९५३ आहे. यांत चार शहरे (चपरा,
सिवान, रेवेलगंज व मीरगंज) आहेत. लहान लहान खेडीं
वरीच आहेत. लोकांची भाषा भोजपुरी हिंदी आहे. पण
मुसलमान व कायस्थ लोक अवधी भाषा बोलतात. सुमारे
४ लोक हिंदु असून बाकीचे बहुतेक मुसलमान आहेत. या
जिल्ह्यांत तांदूळ, तीळ, जव. गहू, ऊंस, कडधान्ये व गळि-
ताचीं धान्ये पिकतात. मुख्य पीक तांदूळ होय. सर्व बंगाल
प्रांतांत अफू येथेच पिकते. लागवड केलेल्या जमीनीपैकी
६०. १५ मध्ये पाटाच्या पाण्याच्या साहाय्याने पीक होतें.
सारण कालवे हेच कायते सरकारी कालवे होत. थोडासा
जाडाभरडा कपडा येथें तयार होतो. सिवान येथें पितळेचीं
मोडीं फार उत्कृष्ट होतात. येथल्या सोन्याची निर्गत तर
युरोपला सुद्धा होते. १९०३ सालीं निळीचे २७ कारखाने
या जिल्ह्यांत होते पण तो धंदा सध्या नामशेष होऊं पडात
आहे. या जिल्ह्यांत पुरेसे धान्य केव्हाहि पिकत नव्हतें व
सध्याहि पिकत नाही. जिल्ह्यांत तीन म्युनिसिपालिट्या
आहेत. सुमारे शेंकडा चार लोक साक्षर आहेत.

सारस्वत—पंचगौड ब्राह्मणांपैकी एक वर्ग. सारस्वती
नदीच्या कांठीं मूळचे रहाणारे म्हणून यांना सारस्वत असें
नांव पडलें असतें. हे मूळचे पंजाबमधले रहाणारे होत.
मिथिलेचे मूळचे रहाणारे असोहि कांहींच मत आहे. तथापि
उपजाविकेसाठीं म्हणा अगर अन्य कारणांमुळे म्हणा हे
हल्लीं सर्व हिंदुस्थानभर पसरलेले आढळतात. हल्लीं यांची
वस्ती मुख्यतः काश्मीर, पंजाब, संयुक्तप्रांत, महाराष्ट्र, कर्ना-

टक, मद्रास, त्रावणकोर, कोचीन व मलबार इत्यादि प्रांतांत
आढळते. महाराष्ट्र प्रांतांतील सारस्वतांसंबंधीची सविस्तर
माहिती 'महाराष्ट्र' विभागांत स्वतंत्रपणें देण्यांत येईल
व त्या ठिकाणीं सारस्वत नांवाची व्युत्पत्ति, त्यांच्या चाली-
रीती वगैरेचीहि माहिती आढळेल. महाराष्ट्राबद्दलच्या
सारस्वत जातीसंबंधी विश्वसनीय असे आंकडे मिळत
नाहींत. पंजाबमध्ये सुमारे २५०३०० घराणां आहेत व
त्यांच्यांतहि उच्चवर्णी सारस्वत व नीचवर्णी सारस्वत असे
भेद आहेत. पंजाबमधील सारस्वत, शुद्ध यजुर्वेदाच्या
माध्यंदिन शाखेचे आहेत. हे सारस्वत बहुतेक पौराहित्य
करून उपजाविका करतात. सिंधमधील सारस्वतांचे श्रीकार,
वारी, रावणजाहि, शेतपाल व कुवचंद असे भेद आहेत.
श्रीकार व वारी हे वल्लभपंथी आहेत. हे सर्वच शुद्ध
यजुर्वेदी आहेत. हे लोहणादि व्यापारी वर्गाचे
पौराहित्य करतात. काश्मीर पंडितहि सारस्वत होत
असे कांहींच म्हणणें आहे ('काश्मीरी ब्राह्मण' पहा). गुजराथ-
तील सारस्वतांत, सोरठिया व सिंधव असे दोन भेद असून
त्यांची वस्ती काठेवाडांत आहे. या दोन्ही जातींत वेटीव्यव-
हार होत नाही. एवढेंच नव्हे तर सोरठिया सारस्वत हे इतर
प्रांतांतील सारस्वतांशीं रोटीव्यवहारीहि करीत नाहीत.

सारस्वतांत वन्याच पोटजाती आहेत, व त्या मुख्यतः
प्रादेशिक विभागांवरून बनलेल्या आहेत. अशा पोटजातींत
वेटीव्यवहार होत नाही. अलीकडे अखिलभारतीय सारस्वत
सभेनें एकंदर सारस्वतांचें संघटन करण्याचे प्रयत्न चालविले
आहेत. ज्या ज्या भागांत सारस्वतांची वस्ती आहे त्या त्या
भागांत सारस्वतांतील पुढारलेल्या लोकांनी, स्वाजातिकृत्याणार्थ
समाज स्थापन केले आहेत व त्याचप्रमाणें हल्लीं सारस्वत
परिपदाहि भरूं लागल्या आहेत. अखिल भारतीय सारस्वत
नांवाचें एक प्रमुख त्रैमासिक मुंबई येथें निघत असून त्यांत
हिंदुस्थानांतील सारस्वतांसंबंधीची माहिती येते. [विल्सन—
इंडियन कास्ट].

सारानाथ—संयुक्तप्रांत, बनारस जिल्हा, बनारसपासून
उत्तरेस ३॥ मैलांवर असलेला एक मोठा बौद्धावशेषसमूह.
वास्तविक सारानाथ हें नांव प्रसिद्ध धमेख स्तूपाच्या आज्ञे-
यीकडे असलेल्या एका शैव देवालयानें आहे. गौतमबुद्धा-
पूर्वीहि हें स्थान पवित्र मानलें जाई. हिंदूंप्रमाणें जैनानांहि
हें ठिकाण क्षेत्राप्रमाणें वाटे. कारण येथें हिंदु अवशेषांप्रमाणें
जैन देवालयांचेहि अवशेष आढळतात. पण सारानाथ हें
स्थान आज केवळ बौद्ध अवशेषांसाठीं व बौद्ध पौराणिक
कथातून उल्लेखिलेलें म्हणून प्रसिद्ध आहे. कपिलवस्तु, बुद्ध-
गया व कुशिनगर या तिन्हीवरोबर चवथें सारानाथहि सर्व-
श्रेष्ठ व सर्वपूज्य असें बौद्ध क्षेत्र आहे. या ठिकाणीं ख्रिस्तपूर्व
५२८ च्या सुमारास बुद्धानें आपल्या पाहिल्या पांच शिष्यांस
उपदेश केला अशी कथा आहे. आज या ठिकाणाचे एका
पूर्व-पश्चिम बांधलेल्या जुन्या भित्तीनें दोन भाग पडतात.

या भितीच्या उत्तर भागांत निरनिराळ्या काळचे चार मठ आहेत. दक्षिणभाग स्तूपावशेषांनी व्यापिलेला आहे. या ठिकाणी एक अगोचर स्तंभ सांपडला आहे. आग्नेयभागातील धमेख (धर्मदा) स्तूप पांचव्या-सहाव्या शतकांतील (गुप्त काळातील) असावा. यावर उत्कृष्ट शिल्पकाम आहे. इतर वरेच स्तूप व वांधकामे आहेत. पैकीं कांदी मौर्यपूर्वकाळांतील आहेत; पुढे यांचा १२ व्या शतकापर्यंत नाश होत चालला व मधून मधून जीर्णोद्धारही होत असे. शिल्पकलेच्या दृष्टीने सारानाथ येथे वरेच भांडार सांपडते. तसेंच बौद्धसंप्रदायाच्या अभ्यासकांसहि या ठिकाणी अति महत्त्वाच्या गोष्टी आढळतील. [दयाराम-स्मिथ—कॅटलॉग ऑफ म्युझियम ऑफ ऑर्किआलॉजी अँड सारनाथ; कनिंगहॅम—आर्कि. सर्व्हे. रिपोर्ट; एएनएसएनची प्रवासवर्णने, इत्यादि.]

सार्वराष्ट्रीय कायदा—राष्ट्रांमधील परस्परांशी वागण्याचा कायदा असा वरील शब्दसमुच्चयाचा अर्थ आहे. सामान्य व्यवहारांत ज्या अर्थाने ' कायदा ' याचा उपयोग करतात त्या अर्थाने तो शब्द सार्वराष्ट्रीय व्यवहारास लागू पडत नाही; कारण स्वतंत्र राष्ट्रांमध्ये असल्या तऱ्हेच्या कायद्याची अंमलबजावणी करण्यास एखादे श्रेष्ठतम अधिकाराचे कोर्ट असत नाही. राष्ट्रांमधील तहनामे व ठराव हे त्यांच्या केवळ संमतीचे दर्शक असून इंग्लंडांत तरी निदान ते न्यायकोर्टास बंधनकारक होत नाहीत. लोकशाहीचा नसजसा उदय होत जातो तसतसा नियामक सत्तेने लादलेल्या कायद्याच्या आज्ञार्थी स्वरूपाचा हळू हळू लोप होत जाऊन संमतीच्या तत्त्वावर प्रस्थापित केलेल्या रुढीजन्य कायद्याचे स्वरूप त्यास प्राप्त होते. यास्तव असे म्हणणे प्राप्त आहे की, परस्परांशी कसे वागावे याबद्दल राष्ट्रांनी ठरविलेल्या निर्बंधाचा समुदाय म्हणजेच सार्वराष्ट्रीय कायदा होय.

सार्वराष्ट्रीय कायद्याची उत्पत्ति व विकास.—सार्वराष्ट्रीय कायद्याला पुढील आधार देण्यांत येतात: (१) रुढी-विषयी साक्ष देणारे अधिकृत ग्रंथकार, (२) शांतता, समेट व व्यापार यांसंबंधी झालेले तहनामे, (३) कामावर पाठविलेली जहाजे व पकडलेल्या जहाजाविषयी निर्णय करणारी कोर्टे या वाचतांते कायदे, (४) सार्वराष्ट्रीय न्यायकोर्टाचे निकाल, (५) कायदेविहितांनी स्वतःच्या सरकारास खाजगी शक्ती दिलेली लेखी मते, (६) लढाया, तडजोडी, तह व अन्य व्यवहार यांचे इतिहास. या सर्व आधारांवरून सार्वराष्ट्रीय कायद्याचे स्वरूप ठरविले आहे. व्यक्तीव्यक्तीच्या व्यवहारांत ज्याप्रमाणे " पूर्वी केलेले ठराव " प्रमाण मानितात त्याप्रमाणेच राष्ट्रांच्या व्यवहारांच्या वाचतांत करतात. राष्ट्रांच्या अन्यायाद्विषयी स्थितीबद्दल ज्यांच्या शिरावर मोठी बोझी असते असे मुत्तही " पूर्वी केलेल्या ठरावांचा " भरभक्कम आधार घालण्या बाजूस ठेवूनच कृति करतात. हे " पूर्वी केलेले ठराव " म्हणजे प्राचीन काळां लहान लहान जमातींनी आपापसांत व्यवहार करतांना केलेले निर्णय होत. असले ठराव प्रथम

इटलीमध्ये झाले. वस्तुतः राष्ट्रांनी आपापसांत कांदी तरी कायदा किंवा शिस्त पाळावी व त्यांत त्यांचे हित आहे ही कल्पना प्रथम इटलीतच उदयास आली. त्याने प्रमाणे भूमध्यसमुद्रांत विशेष जोराने सुरू असलेल्या व्यापारी दळणवळणांतूनच शांततेच्या व नंतर युद्धाच्या वेळी दर्यावर पाळावयाचे नियम अस्तित्वांत आले, परंतु " तीस वर्षे चालू असलेल्या लढाई " मध्ये जेव्हा निष्ठुरपणाची अमानुष कृत्ये युरोपच्या इतर भागांच्या नजरेस आली तेव्हा निरपराधी, आजारी, नखमी अशा लोकांच्या संरक्षणासाठी व नाहक जुलूम होऊ नये म्हणून इटलीतल्यासारखे काही तरी नियम असणे अत्यंत जरूर आहे अशा जाणीव तेथेहि उत्पन्न झाली व तेव्हापासून या विषयावरील ग्रंथांत सुरवात झाली.

सार्वराष्ट्रीय कायद्याचे फर्मान १८५६ साली पॅरिस येथे निवाले परंतु या विषयावरील कायद्यांचा व्यवस्थित संप्रहृद्द हेम परिपदांनी केला. स. १८९९ मध्ये झालेल्या दोन बैठकींत युद्धांतील व्यवहारधर्म व दर्यावरील लढाईस जिनिव्हा येथे ठरलेले नियम लागू करणे ही कामे झाली. तिसऱ्या बैठकीत शांततेच्या काळांत उपास्थित होणारे सार्वराष्ट्रीय लढे कसे मिटवावे हे ठरविण्यांत आले. स. १८९९ मध्ये भरलेल्या परिषदेतील कामापेक्षां स. १९०७ मध्ये भरलेल्या परिषदेचे कार्य अधिक व्यापक स्वरूपाचे झाले. मागील परिषदांच्या कामास व्यवस्थित स्वरूप देऊन पुढील विषयावर नियम करण्यांत आले:—(१) युद्ध कसे पुकारावे, (२) दर्यावरील लढाईत युद्धाच्या सुरवातीला शत्रूच्या व्यापारी जहाजांची स्थिति, (३) व्यापारी जहाजांचा लढाऊ जहाजांसारखा उपयोग करणे, (४) दर्यावरील लढाईत तटस्थ राष्ट्रांचे हक्क व कर्तव्य, (५) पाणबुड्यांच्या संसर्गांनी आपो-आप उडणारे सुक्ष्म पेरणे, (६) अरक्षित ठिकाणे आरमारांनी उडवून देणे, (७) दर्यावरील लढाईत मच्छिमारबोटी, टपाल बगैरेसंबंधाने, (८) जबरदस्तीने कर्ज वसूल करणे, (९) युद्ध चालू असतां नाकेधंदी करणे, (१०) युद्ध चालू असतां मना केलेला माल, (११) अन्न पुरविणारी जहाजे व (१२) तपासण्यास हरकत, बगैरे.

सार्वराष्ट्रीय कारभारांत हेम परिपदांनी जी क्रांति घडवून आणली तिचे महत्त्व अस्पष्ट रुढीचा संदिग्धपणा घालवून तिच्या जागी स्पष्ट लेखी नियम अस्तित्वांत आणले व सर्व बाबींवरील नियम विशद व व्यापक केले यावर नसून चालू नियमांसच नव्हे तर ते नियम सुधारण्यास व नवीन नियम करण्यास तिने राष्ट्रांची संमति मिळविण्याचा मार्ग खुला करून दिला यावर आहे. काही ठराविक मुद्दांने या परिषदा भरविण्यांत याव्या असे जगांतील राष्ट्रांनी ठरविले आहे.

सार्वराष्ट्रीय कायद्याची मूलतत्वे.—काल-परवापर्यंत सार्वराष्ट्रीय नांतांचे प्रमाण म्हणजे स्वतः राष्ट्रांत प्रचलित असलेले प्रमाण असे मानण्यांत येत होते. प्रथम

राष्ट्रांच्या मालिकेत जपानने आपले नांव प्रविष्ट केल्यापासून ख्रिस्तोत्तर प्रमाणे जमने धरण्यांत येऊं लागले. त्याचप्रमाणे १८५६ सालीं तुर्कस्तानचे नांवहि बरील राष्ट्र-प्रभावळीत दाखल झालें; जपान व तुर्कस्तान या दोन्ही पौरस्त्य देशांचीं नांवे जरी अशा रीतीने दाखल झालीं असलीं तरी त्या दोन्ही राष्ट्रांवर प्राधान्येकरून पाश्चात्य नीतितत्त्वांचा पगडा बसलेला आहे. राष्ट्रांमधील व्यवहारसंबंधी पुढील तीन तत्त्वे मानण्यांत येतात: (१) स्वतंत्र राष्ट्र या नात्याने परस्परांचे अस्तित्व व एकीभाव कबूल करणे, (२) परस्परांचे स्वातंत्र्य कबूल करणे, (३) स्वतंत्र राष्ट्रांचे एकमेकांशीं बरोबरीचे नाते कबूल करणे.

स्वातंत्र्य कबूल करणे म्हणजे प्रत्येक राष्ट्राला आपली राज्यकारभाराची पद्धत पाहिजे तशी बदलण्याचा पूर्ण अधिकार असणे व राज्याच्या अंतर्व्यवस्थेमध्येहि वाटेले ते करण्याची पूर्ण मौकळीक असणे. या अधिकाराच्या उपभोगाला अट इतकीच आहे की, तो अधिकार उपभोगीत असता त्यापासून इतरांस उपसर्ग होऊं नये. वर दिलेल्या तत्त्वाला अलीकडे आणखी एका तत्त्वाची जोड देण्यांत आली आहे. ते म्हणजे (४) कांहीं बाबतींत वादाचा निकाल मध्यस्थामार्फत करून घेणे

महायुद्धाच्या अमदानांत युध्यमान राष्ट्रांनी सार्वराष्ट्रीय तत्त्वांचे पदोपदी उल्लंघन केल्यामुळे पुष्कळ विचारी लोकांना असे वाटावयास लागले आहे की, सार्वराष्ट्रीय कायद्यांचे उच्चाटण झाल्याशिवाय रहाणार नाही. राष्ट्रांमध्यें सलोखा नादून एकंदर मानवजातीची सुधारणा व्हावी हा जो सार्वराष्ट्रीय कायद्यांचा प्रधान हेतु, तो या सार्वराष्ट्रीय कायद्यांमुळे साध्य झालेला नसून उलट राष्ट्रांमध्यें अधिकच गुंतागुंतीचे प्रश्न उपस्थित होत आहेत व सार्वराष्ट्रीय कायदा या प्रश्नांचा योग्य रीतीने निर्णय करण्याच्या कामी निष्फळ ठरला आहे असे एका पक्षाचे म्हणणे होतें. याच्या उलट बराच मोठा पक्ष असे प्रतिपादन करूं लागला की, जरी तत्कालीन सार्वराष्ट्रीय कायदा राष्ट्रांमधील पाळला गेला नाही तथापि त्यावरून सार्वराष्ट्रीय कायद्याची अनावश्यकता सिध्द होत नसून, उलट सार्वराष्ट्रीय कायद्याची जरूरी अधिकच प्रस्थापित झाली आहे व सार्वराष्ट्रीय कायदा प्रत्येक राष्ट्राला पाळणे भाग पाडण्यास, तो कायदा स्थिर व भरभक्कम पायावर उभारणे व तो कायदा प्रत्येक राष्ट्राला पाळावयास भाग पाडण्याची उपाययोजना करणे अत्यंत जरूरीच आहे. या दुसऱ्या मताचा परिणाम महायुद्धानंतरच्या तहपरिषदेवर होऊन, राष्ट्रसंघाच्या स्थापनेच्या वेळी त्याचे जे चार प्रधान उद्देश पुढे मांडण्यांत आले आहेत त्यापैकी एका उद्देशांत ' सार्वराष्ट्रीय कायद्यांनी केलेली तत्त्वे स्थिर पायावर उभारणे ' हें प्रथित केलें गेलें आहे व त्याबरोबरच राष्ट्रांमधील परस्परांशीं झालेले तह व करारनामे पाळावयास लावण्यासाठीं एक सार्वराष्ट्रीय न्याय-

मंदिरहि स्थापन करण्यांत आले पाहिजे असे राष्ट्रसंघाच्या उद्देशपत्रिकेत स्पष्ट रीतीने म्हटलें आहे.

प्रेसिडेंट विल्सनने जॉ १४तसे जगामध्ये शांतता राखण्यासाठीं म्हणून प्रतिपादन केली ती सार्वराष्ट्रीय कायद्याच्या दृष्टीने अतिशय महत्त्वाची आहेत. सार्वराष्ट्रीय कायदा भरभक्कम पायावर उभारण्यास ज्या आवश्यक गोष्टी आहेत त्या या विल्सनच्या चौदा तत्त्वांत ग्रथित झाल्या आहेत. कारण महायुद्धोत्तर राष्ट्रांमध्यें ज्या कांहीं मुद्द्यांवर भांडणे उपस्थित होण्याचा संभव आहे त्या मुद्द्यांचा या जाहीरनाम्यांत अगोदरच विचार करण्यांत आला. विल्सनच्या चौदा तत्त्वांमधील प्रमुख तत्त्वे पुढीलप्रमाणे आहेत:— (१) राष्ट्रांमधील गुप्त तहनामे होऊं नयेत. (२) समुद्र सर्वोना खुले असावेत. (३) शस्त्रास्त्रांवर निबंध घालण्यांत यावे (४) ज्या लोकांवर परकीय राष्ट्रांचे वर्चस्व स्थापन झाले असेल त्या लोकांची त्यांच्यावरील राज्यकारभाराच्या बाबतींत संमति घेण्याची आवश्यकता आहे. (५) ' मुख्य-खगिरी ' च्या हक्कांचे उच्चाटण करण्यांत यावे. (६) प्रदेशाची व्यवस्था, मानववंशवार करणे जरूर आहे. (७) शांततेच्या तहाने ठरविल्याप्रमाणे सर्व राष्ट्र स्वतंत्र व सारख्या दर्जाची आहेत असे मानण्यांत यावे. या चौदा तत्त्वांची शांततापरिषदेत चर्चा झाली. तथापि या तत्त्वांचे सार्वराष्ट्रीय महत्त्व त्या परिषदेत जमलेल्या प्रतिनिधांच्या मनावर पक्कें विवलेले दिसले नाही. तथापि या तत्त्वांवरच भविष्यकाली सार्वराष्ट्रीय कायदा उभारल्याशिवाय गत्यंतर नाही ही गोष्ट उत्तरोत्तर लोकांच्या नजरेस येत चालली आहे.

वर सांगितल्याप्रमाणे माधी सार्वराष्ट्रीय कायद्याला ज्या गोष्टी प्रामुख्याने विचारांत घ्याव्या लागतील त्या म्हणजे तटस्थ राष्ट्रांचे हक्क, शत्रूंची खाजगी मालमत्ता, सशस्त्र व्यापारी जहाजांचे अधिकार, तटस्थ आकाशयानांचे अधिकार, इत्यादि होत.

तटस्थ राष्ट्रांचे हक्क व कर्तव्य:—महायुद्धापूर्वी तटस्थ राष्ट्रांचे प्रमुख कर्तव्य म्हटले म्हणजे युध्यमान राष्ट्रांपैकी कोणत्याहि बाजूच्या राष्ट्राला प्रत्यक्ष अगर अप्रत्यक्ष रीतीने मदत न करणे हें होतें. युध्यमान राष्ट्रांच्या ताव्यांतील एखाद्या बंदराच्या टांपूत तटस्थ राष्ट्रांचे जहाज आले तर त्या जहाजाची तपासणी करण्यास युध्यमान राष्ट्राला परवानगी होती. पण महायुद्धामध्ये या कायद्याचे उल्लंघन करण्यांत आले ते असे:—पूर्वी तटस्थ राष्ट्रांच्या जहाजावर बंदराच्या अधिकाऱ्यांनी जाऊन त्याची तपासणी करण्याची पद्धत होती तर महायुद्धामध्ये तटस्थ जहाजांना आपल्या बंदरांत आणून, त्याची व्यवस्था करण्याचा उपक्रम करण्यांत आला. प्रेसब्रिटनने ही गोष्ट प्रचारांत आणली पण या गोष्टीचा अमेरिकन सरकारने निषेध केला. त्याचप्रमाणे तपासणीच्या बाबतीतहि जे नियम होते ते अधिक कडक

केल्याबद्दल हि निषेध करण्यांत आला. १९०९ सालीं या बाबतींत लंडन येथे जी योजना मुकर करण्यांत आली होती ती सर्व युध्यमान राष्ट्रांनीं पाळवी असें अमेरिकेनें १९१४ सालीं सर्व राष्ट्रांनां कळविलें. ग्रेटब्रिटन, फ्रान्स व इटली या राष्ट्रांनीं त्यांत थोडासा फरक करण्यांत आला पाहिजे असें सुचविलें. शिवाय महायुद्धांत जर्मनीनें नवीन नवीन युद्धसाधनें निर्माण केल्यामुळे लंडन येथील तहनामा अपुरा आहे अशी सवबहि पुढें आणण्यांत आली. त्यामुळे या लंडनच्या कराराचे प्रतिपादन कोणीच केलें नाहीं.

निषिद्ध माल, वेढा इत्यादि:—महायुद्धाच्या सुरुवातीस अद्यापि सार्वराष्ट्रीय कायद्याप्रमाणें मालाचे पूर्ण प्रतिपिद्ध माल, सशस्त्र प्रतिपिद्ध माल असे भाग करण्यांत आले होते. त्याचप्रमाणें लंडनच्या डेक्लरेशननें अप्रतिपिद्ध मालाचीहि यादी प्रसिद्ध केली होती. तीत इंग्लंडपुरता 'कच्चा कापूस' ही अप्रतिपिद्ध वस्तु ठरवण्यांत आली होती. महायुद्धापूर्वी सशस्त्र प्रतिपिद्ध मालाचें तत्त्व अजीवात नाहींसे करण्यांत यांचे अशा प्रकारची चळवळ वरीच वर्षे चालू होती. १८९६ सालीं युरोपमधील प्रमुख कायदेपीठितांनीं अंशतः प्रतिपिद्ध मालाचें तत्त्व नाहींसे झाल्याचें जाहीर केलें होतें. व त्यांनीं सर्व मालाचें 'केवळ युद्धोपयोगी' 'युद्धोपयोगी व शांततेच्या काळांत उपयोगी' व 'केवळ शांततेच्या काळांत उपयोगी' असे तीन भाग केले होते; यापैकी पहिल्या प्रकारचा माल युद्धाच्या अमदानीत वाटेल त्यावेळीं युध्यमान राष्ट्रांनें जप्त करावा, दुसऱ्या प्रकारच्या माल शत्रुराष्ट्राकडे नेण्यांत येत आहे असें आढळून आल्यास तो जप्त करावा व तिसऱ्या प्रकारच्या मालाला प्रतिबंध करण्यांत येऊं नये असें ठरलें होतें. १९१४ सालच्या ब्रिटिश हुकुमार्गे लंडनच्या डेक्लरेशनमधील प्रतिपिद्ध व अप्रतिपिद्ध मालाची यादी रद्द करण्यांत आली त्याचें कारण असें झालें कीं, जर्मनीला जो माल कांहीं राष्ट्रांकडून पुरविण्यांत येई तो प्रथम तटस्थ राष्ट्राकडे पाठविण्यांत येऊन नंतर गुप्तपणें तो जर्मनीकडे पोहोचविण्यांत येई; यासाठीं हा जर्मनीशीं चालू असणारा व्यापार थांबवण्यासाठीं ब्रिटननें पुढील नवीन नियम अमलांत आणले. (१) जर्मनींत आणत्या मालाची वाहतुक अजीवात थांबविण्यांत आली (२) जर्मनीच्या आसपासच्या तटस्थ राष्ट्रांच्या बंदरांत येणारा माल काळजीपूर्वक तपासण्यांत येऊं लागला. (३) तटस्थ राष्ट्र व जर्मनी यांच्यामधील व्यापारावर वारकाईची देखरेख ठेवण्यांत येऊं लागली. या सर्वांचा परिणाम असा झाला कीं, जर्मनीचा निर्गत व्यापार जवळ जवळ बंद पडला व सार्वराष्ट्रीय कायद्यानें याला नापसंती दर्शविली नाहीं. अशा रीतीनें महायुद्धानें प्रतिपिद्ध मालासंबंधीच्या कायद्यांत बरेच फेरफार घडवून आणले.

सशस्त्र व्यापारी जहाजे व पाणबोटी:—सशस्त्र व्यापारी जहाजांसंबंधीचे आपले धोरण अमेरिकेनें महा-

युद्धाच्या सुरुवातीसच जाहीर केलें त्या धोरणांतील महत्त्वाचा भाग असा होता कीं, ' एखाद्या युध्यमान राष्ट्रांनें आपल्या व्यापारी जहाजाच्या संरक्षणार्थ हत्यारं वापरण्यास हरकत नाहीं' त्यापि शस्त्रास्त्रांची सामुग्री, शस्त्रास्त्रांचे व दाहगोळ्याचे प्रकार जाहीरनाम्यांत नमूद केल्याप्रमाणें अनावेत. नाहीं तर ते सशस्त्र जहाज अडकवून ठेवण्यांत येईल. व्यापारी जहाजावर शस्त्रे व दाहगोळा ठेवण्याचा उद्देश केवळ जहाजाच्या संरक्षणार्थ होता असें सिद्ध करण्याची जबाबदारी ज्या राष्ट्राचें ते जहाजे अमेल त्या राष्ट्रावर पडेल. या धोरणाविरुद्ध जर्मनीनें निषेधपर खलिता अमेरिकेकडे पाठविला. जर्मनीचें म्हणणें असें कीं, व्यापारी जहाजाला कशाहि प्रकारचीं शस्त्रे व दाहगोळा, जहाजावर आत्मसंरक्षणार्थ ठेवण्याचा व त्याचा प्रसंगविशेषी उपयोग करण्याचा हक्क आहे व सार्वराष्ट्रीय कायद्याला त्या हक्कानें बाध येत नाहीं. अशा प्रकारच्या जहाजाचें ते सशस्त्र असल्यामुळे हि 'खाजगी' स्वरूप बदलत नाहीं. वास्तविक जर्मनीचें म्हणणें कायद्याला घरून होतें, तथापि पाणबुड्यांचा प्रश्न या जहाजविषयक प्रश्नाशीं निगडित झाल्यानें, जर्मनीच्या म्हणण्यांत फेरफार करणें जरूरीचें झालें. व्यापारी जहाजावरचा माल कोणत्या स्वरूपाचा आहे वगैरेसंबंधी टेहेळणी, पाणबुड्यांच्या द्वारां करण्यांत येत असे व पाणबुड्या तर सशस्त्र व्यापारी जहाजाच्या सामर्थ्यापुढें कमी सामर्थ्याच्या होत्या. त्यामुळे एखाद्या शत्रुराष्ट्राच्या सशस्त्र व्यापारी जहाजाची तपासणी करण्याचें एखाद्या पाणबुडीनें ठरविलें तर ती पाणबुडी पाण्यावर येतांच त्या सशस्त्र व्यापारी जहाजाला पाणबुडीचा सहज नाश करतां येत असे. यासाठीं पाणबुड्यांच्या संरक्षणार्थ व्यापारी जहाजावरील शस्त्रांसंबंधी नियमन करणें जरूरीचें आहे असें अमेरिकेचें मत होतें व म्हणून अमेरिकेनें जर्मनीच्या वरील खलित्याला मान्यता दिली नाहीं. तथापि अद्यापि यासंबंधीचे नियम मुकर करण्यांत आलेले नाहींत.

आकाशयाने:—हेग परिपदेत यासंबंधी जे नियम करण्यांत आले तेच अद्यापि कायम आहेत. वैमानिकांनीं व त्यांतील इसमांनीं आपल्या राष्ट्राचा युनिफॉर्म वापरला पाहिजे, युद्धाच्या सर्वमान्य नियमांप्रमाणें त्यांनीं आपले धोरण ठेविलें पाहिजे, असंरक्षित खेड्यांवर अथवा शहरांवर त्यांनीं बॉम्ब फेकतां कामां नये, एखाद्या शहरावर भडिमार करावयाचा झाल्यास त्या शहराच्या अधिकाऱ्यांनां आगाऊ नोटीस देण्यांत आली पाहिजे, त्या शहरांतील ऐतिहासिक व प्रसिद्ध इमारतींनां शक्य तो घक्का लावण्यांत येऊं नये, इत्यादि नियम ठरलेले आहेत. याशिवाय 'बंबार्डमेंट' संबंधी जे नियम आहेत तेहि वैमानिकांनीं पाळिले पाहिजेत.

युद्धनियमांचें उल्लंघन व त्यासंबंधी शिक्षा:—१९०७ च्या हेगपरिपदेच्या तिसऱ्या नियमाप्रमाणें जे कोणतें राष्ट्र युद्धाच्या नियमांचें उल्लंघन करील त्या राष्ट्राला दंड देण्यास माग पाडवें असें म्हटलें होतें पण 'कोणी' दंड देण्यास भाग

पांडवें हे. मात्र त्या परिषदेत ठरविण्यांत आले नाही. अर्थात देड देण्यास भाग पाडण्याचें काम, त्रयस्थ राष्ट्रांकडे असवें हे सरळ आहे. पण या सर्वमान्य तत्वाला व्हर्सेलिसच्या तद्परिषदेत इतरताळ फांसण्यांत आला. या परिषदेत असे जाहीर करण्यात आले की, दोस्तराष्ट्रांनी म्हणजे एका पक्षाने जर्मनीला म्हणजे दुसऱ्या पक्षाला युद्धनियमांचे उल्लंघन करण्याबद्दल भरपाई देण्यास भाग पाडावे, व युद्धनियमांचे उल्लंघन केल्याबद्दलचा चौकशी करण्याचें काम राष्ट्रांनीच निवडलेल्या न्यायमंडळाकडे सोंपविण्यांत यावे. अर्थात जर्मनीने या गोष्टीचा स्पष्ट इनकार केला. पण त्याचें ऐकण्यांत आले नाही. फक्त एकच फरक मान्य करण्यांत आला व तो म्हणजे लष्करी अधिकाऱ्यांच्या ऐवजी सिव्हिल अधिकाऱ्यांच्या पुढे या नियमोल्लंघनाची चौकशी व्हावयाची हा होय.

सा र्व रा ष्ट्रीय न्याय को र्ट —राष्ट्रसंघाच्या अनेक कामगिऱ्यांपैकी महत्त्वाची कामगिरी म्हणजे सार्वराष्ट्रीय न्यायकोर्टाची स्थापना होय. वास्तविक हेगपरिषदेने अशा प्रकारचे न्यायकोर्टे स्थापन व्हावे अशी शिफारस केली होती पण त्यावेळी अनेक कारणांमुळे तसे घडून आले नाही. तथापि युद्धानंतर हेग येथे राष्ट्रसंघाची जी परिषद भरली होती तिने हा प्रश्न हाती घेतला. याकरिता नेमण्यांत आलेल्या कमिटीने एक योजना तयार करून ती राष्ट्रसंघापुढे मांडली. राष्ट्रसंघाने ती काही फेरफारासह मान्य केली. या योजनेच्या अन्वये, राष्ट्रसंघाने व राष्ट्रसंघाच्या कौन्सिलने, निवडलेल्या ११ न्यायाधिकाऱ्यांचे ४५ डेप्युटी न्यायाधिकाऱ्यांचे एक सार्वराष्ट्रीय कोर्टे स्थापन व्हावयाचें असून त्याच्यापुढे राष्ट्रसंघाकडे एखाद्या राष्ट्रां एखाद्या मुद्द्यावर निकाल देण्याची विनंति केल्यास तो मुद्दा मांडण्यांत येऊन त्याच्यावर निकाल करण्याचें काम या कोर्टाचें आहे. हा निकाल मान्य करण्यास लावण्याच्या सक्तीसंबंधाने असे ठरविण्यांत आले आहे की ठराविक विषयासंबंधीच्या प्रश्नावर या कमिटीने दिलेला निकाल त्या त्या राष्ट्रावर बंधनकारक आहे व इतर बाबतीत ज्या त्या राष्ट्राच्या खुशावर तो निकाल मानणें, न मानणें अवलंबून आहे.

म ध्य स्थी.—शांततापरिषदेच्या बैठकीत 'मध्यस्थी'च्या प्रश्नावर बरीच चर्चा झाली. महायुद्ध सुरू होण्यापूर्वी युद्ध होऊ नये म्हणून प्रेसब्रिटनचे परराष्ट्र मंत्री प्रे याना बरीच खटपट केली होती पण ती साध्य झाली नाही. तथापि हेग परिषदेमध्ये मध्यस्थीसंबंधीची जी कलमें होती तीच राष्ट्रसंघाने मान्य केली. राष्ट्रसंघाच्या नियमांतील १३ कलमांत हेगपरिषदेतील कलमांचा अंतर्भाव होतो. त्यांत पुढे असेहि म्हटले आहे की, जर मध्यस्थाचा निकाल एखाद्या राष्ट्रांने मान्य केला नाही तर त्यासंबंधी पुढे कोणतें धोरण स्वीकारावयाचें हे ठरविण्याचें काम राष्ट्रसंघाच्या कौन्सिलचें आहे. १२ व्या कलमांत असे म्हटले आहे की, राष्ट्रसंघातील राष्ट्रसभासदामध्ये वादाचा प्रश्न उपस्थित झाला तर तो प्रश्न

राष्ट्रसंघाच्या कौन्सिलपुढे मांडण्यांत यावा व कौन्सिलचा निकाल झाल्यानंतर तीन महिनेपर्यंत लढाई पुकारण्यांत येऊ नये. याशिवाय शांतता-परिषदेत तहांतील कलमांसंबंधी मत देण्याकरिता एक मिश्रमंडळ नेमण्यांत यावे असे ठरविण्यांत आले आहे. या मंडळांत तीन सभासद असून या सभासदांचा निकाल हा शेवटचाच असावा असे ठरविण्यांत आले आहे. या मंडळाकडे फक्त तहनाम्यांतील कलमांसंबंधीच्या प्रश्नावर मत देण्याचा अधिकार देण्यांत आला आहे.

मॅ डे ट.—राष्ट्रसंघाने सार्वराष्ट्रीय कायद्यामध्ये मॅडेटरचे नवीनच तत्त्व अंतर्भूत केले. राष्ट्रसंघाच्या मसुद्याचे २२ वें कलम असे आहे की, महायुद्धामुळे जे प्रदेश अगर ज्या वसाहती पूर्वीच्या राष्ट्रांच्या सत्तेखाली राहिल्या नाहीत व अद्यापि ज्याच्यामध्ये आपल्या मुलुखाचा कारभार व्यवस्थित रीतीने चालविण्याची पात्रता नाही अशा प्रदेशांचा कारभार सुरळीतपणे चालण्यासाठी, असे मुलुख सुधारलेल्या राष्ट्रांच्या देखरेखीखाली ठेवण्यांत यावेत. कोणत्या राष्ट्रांनी अशा प्रकारच्या विशिष्ट प्रदेशावर देखरेख करावी हे ठरवितांना त्या प्रदेशांतील लोकांच्या इच्छा, लोकांची पात्रता, त्या प्रदेशाचे भौगोलिक स्थान, त्या प्रदेशाची सांपत्तिक स्थिति या सर्व गोष्टींचा विचार करण्यांत यावा. या कलमाप्रमाणे, जर्मन ईस्ट आफ्रिका, जर्मन साऊथ वेस्ट आफ्रिका, कामेरून, टोगोलंड, आर्मेनिया, मेसोपोटेमिया, पॅलेस्टाईन, सीरिया, जर्मन सामोआ व पसिफिक महासागरातील एकस जर्मन वेटे यांना मॅडेटरचे तत्त्व लावण्यांत आले आहे. या मॅडेटरचे तीन प्रकार आहेत: पहिल्या प्रकाराला 'ए' मॅडेटरस् असे नाव असून ते आर्मेनिया, अरेबिया इत्यादि देशांना लागू करण्यांत आले आहे. हे प्रदेश स्वतंत्र आहेत असे मानण्यांत आले आहे. तथापि त्यांचा कारभार राष्ट्रसंघाच्या सल्ल्याने व मदतीने चालावयाचा आहे. 'बी' मॅडेटरस्अन्वये जर्मन ईस्ट आफ्रिका, टोगोलंड व कामेरून यांचा कारभार चालतो. हे प्रदेश स्वतंत्र असल्याचें अगर पुढे स्वतंत्र होतील असे मान्य करण्यांत आले नाही. तथापि हे प्रदेश देखरेख ठेवणाऱ्या राष्ट्रांच्या प्रदेशांशी जोडण्यांतहि यावयाचे नाहीत. 'मॅडेटरा पावर' उर्फ हुकुमत ठेवणाऱ्या राष्ट्रांने या प्रदेशांतील लोकांच्या चालीरीती, धार्मिक समजुती अगर इतर हितसंबंध यांना धक्का न लावण्याची खबरदारी घेतली पाहिजे. 'सी' मॅडेटरस्च्या खाली जर्मन साऊथ वेस्ट आफ्रिका वगैरे प्रदेश येतात. याखाली येणारे सर्व प्रदेश देखरेख ठेवणाऱ्या राष्ट्रांचा एक भाग असे तात्पुरते समजण्यांत यावयाचें असून त्यांचा कारभार, देखरेख पहाणाऱ्या राष्ट्रांतील कायद्याप्रमाणे चालावयाचा आहे. तथापि हे प्रदेश कारभारवाहक राष्ट्रांच्या मालकीचे असे मात्र समजावयाचें नाही. तिन्ही प्रकारच्या प्रदेशांच्या कारभारासंबंधीचा वार्षिक रिपोर्ट कारभारवाहक राष्ट्रांनी

राष्ट्रसंघाला सादर करावयाचा असतो व कारभार पहाणाऱ्या राष्ट्राची कारभार चालविण्याची पद्धत राष्ट्रसंघाला योग्य वाटली नाही तर दुसऱ्या राष्ट्राला त्या प्रदेशाचा कारभार पहाण्यासाठी नेमण्याची सत्ता राष्ट्रसंघाला आहे. तात्पर्य, मॅडेटचे मुख्य ध्येय, मॅडेटखाली असणारा प्रदेश कारभारवाहक राष्ट्रांने आपल्या मालकीचा करून नये याबद्दल खबरदारी घेण्याचे आहे.

खा स गो माल मत्ता.—शत्रुराष्ट्रांतील व्यक्तींच्या खासगी मालमत्तेला धक्का न लावणे, ती आपल्या ताब्यांत आली असता तिचा योग्य तऱ्हेने संभाळ करणे इत्यादि तत्वे सार्वराष्ट्रीय कायद्याने मान्य केलेली आहेत. स. १८९९ च्या व १९०७ च्या हेगपरिपदेने या तत्वांना आपली पुनश्च मान्यता दिली होती, एवढेच नव्हे तर जिकिलेच्या प्रदेशांतील खासगी मत्तेला ही तत्वे लागू करण्याचे हेग परिपदेने ठरविले होते. पण सार्वराष्ट्रीय कायद्याच्या या सर्वमान्य तत्वांचे उल्लंघन, महायुद्धामध्ये व त्यानंतरच्या तहपरिपदेने केले. महायुद्ध सुरू झाल्यानंतर शत्रूची लढाईमध्ये सांपडलेली मालमत्ता सुरक्षित ठेवण्याची कामगिरी ग्रेटब्रिटनने ' पब्लिक ट्रस्टी ' कडे सोंपवली होती. स. १९१६ च्या अंकटाने शत्रूची मालमत्ता विकण्याला परवानगी देण्यांत आली व त्या कायद्याला अनुसरून पब्लिक ट्रस्टीने आपल्या ताब्यांत आलेल्या जर्मन कंपन्या व त्यांचा माल या सर्वांची लिलावाने हवी तशी विल्हेवाट करण्यास सुरवात केली. मान्यतमध्य मात्र मालमत्ता सुरक्षित ठेवण्यासाठी मुद्दाम स्वतंत्र योजना करण्यांत आली होती. जर्मनीने प्रथमतः शत्रूच्या मालमत्तेचे संरक्षण करण्याच्या बाबतीत फार उदार धोरण ठेवले होते; पण ग्रेटब्रिटनने ज्यावेळी सन १९१६ मध्ये प्रतिगामी स्वरूपाचा कायदा पास केला त्यावेळी त्याला उलट तत्वाल म्हणून जर्मनीने फारच कडक कायदे केले. अमेरिकेने ग्रेटब्रिटनच्या धर्तीवर आपले कायदे बनविले होते. महायुद्धानंतर तहपरिपदेच्या वेळी यासंबंधीचा प्रश्न पुढे आला. पण ग्रेटब्रिटन व अमेरिका या राष्ट्रांनी शत्रुराष्ट्रांतील व्यक्तींची मालमत्ता विकून आलेले पैसे गिळंकृत केले होते. अशा स्थितीत या प्रश्नाला गंभीर स्वरूप प्राप्त झाले. तथापि तहपरिपदेने शत्रुराष्ट्रांतील मालमत्ता विकण्याला दोस्तराष्ट्रांना कोणतीही हरकत नाही; उलट तो त्यांचा हक्क आहे अशा रीतीचे कलम तहाच्या मसुद्यांत घातले व अशा रीतीने सार्वराष्ट्रीय कायद्यांतील एका प्रमुख तत्वाच्या उल्लंघनाला कायदेशीरपणाचे स्वरूप दिले.

स्वयं निर्णय.—कोणत्याही प्रकारच्या प्रश्नाचा निर्णय त्या प्रश्नाचा संबंध ज्या राष्ट्रांशी निगडित झाला असेल त्या राष्ट्रांतील लोकांच्या निर्णयानुसार सांडविण्यांत यावा व त्यांत परकीय राष्ट्रांच्या हितसंबंधांचा विचार करण्यांत येऊ नये हे जे विलमनचे मुख्य तत्त्व, ते शांतता परिपदेत सर्व राष्ट्रांनी मान्य केले. विशेषतः ज्या भागांत अनेक

प्रकारचे लोक राहतात त्या भागासंबंधी हे कलम होते. त्याप्रमाणे वरील तत्त्वानुसार स्लेसविग, होल्स्टीन, अपर-सायलेशिया इत्यादि भागांतील राज्यव्यवस्थेच्या प्रश्नांचा निकाल करण्यांत आला. आपल्यावर कोणत्या प्रकारची राज्यव्यवस्था असावी, इत्यादि प्रश्नासंबंधाने योग्य मत देण्यास त्या त्या भागातील लोकांची राजकीय दृष्टि उच्च दर्जाची असली पाहिजे हे उघड आहे. तथापि या गोष्टीचा शांततापरिपदेत विचार करण्यात आला नाही.

सालवीन—सालच्या ब्रह्मदेशाच्या तेनासरीम विभागाच्या उत्तरेस असलेला डॉगराळ जिल्हा. क्षेत्रफळ २६६६ चौरस मैत्र. या जिल्ह्यांत वायव्य व आग्नेय बाजूने पर्वतांच्या रांगा असून त्यांमध्ये लांब व अरुंद अशा पुष्कळशा दऱ्या आहेत. त्यांतल्यात्यांत युनझालिन ही दरी तर फारच प्रेक्षणीय आहे. मुख्य नद्या सालवीन, युनझालिन, व यिलिन् या असून या तीनही नद्यांतून नावा चालतात सर्व जिल्हा खडकाळ असल्यामुळे पुष्कळ प्रकारचे खडक या जिल्ह्यांत आहेत. त्यातल्या त्यांत गारगोटी व चुनखडी फार सांपडते. जंगलातून साग, अंजीर, वायू व ताड ही झाडे पुष्कळ आहेत. हवा एवढरीत दमट, उष्ण व रांगट आहे. पावसाचे मान ११४ इंच असते.

इतिहास.—येथील प्राचीन इतिहास फारना उपलब्ध नाही. पूर्वी येथे युनशान लाक रहात होते अशी दंतकथा आहे. नंतर येथे करेण लोक आले असे दिसते. या लोकांस छिंगमाईच्या राजाने आपल्या अमलाखाली आणले. दुसऱ्या ब्रह्मयुद्धानंतर हा प्रदेश ईप्रजांच्या अमलाखाली आला नंतर स. १८७२ त हा प्रदेश शेगिन जिल्ह्यापासून वेगळा करून याला सालवीन जिल्हा हे नांव दिले. लोकसंख्या (१९२१) ५३७९. शेकडा ३७ लोक बौद्धधर्माचे आहेत. करेण लोक ३५०००; गान लोक ३०००; व खास ब्रह्मी लोक सुमार १००० आहेत. शेकडा ८६ लोक शेतकीवर उपजीविका करतात. विलिन व युनझालिन दऱ्यांशिवाय बाकीचा प्रदेश शेतकीच्या उपयोगाचा बिलकुल नाही. पाऊस पुष्कळ व वेळीच पडतो व त्यामुळे तांदूळ पुष्कळ पिकतो. तोंक व सुपारी यांचे पीक फार असून हा माल दाहेराह पुष्कळ पाठविला जातो. दिवसेंदिवस शेतकीत सुधारणा होत आहे. खनिजद्रव्यांपैकी शिसे व लोखंड यांच्या खाणी पुष्कळ ठिकाणी आहेत परंतु मागणीच्या अभावी हा व्यवहार फायदेशीर नाही. मेवांग नदीच्या जवळ थोडे सोने सांपडते व तेथील लहान लहान दुकानदार हा व्यापार करतात. या जिल्ह्यांत कारखाने बहुतेक नाहीतच. हातमागावर कापड थोडेसे तयार होते. करेण लोकांच्या छिया व इतर बायकाहि कापड व चट्या विणतात. करेण लोकांना स्वतःच्या उपयोगापुरती दारू तयार करण्याची परवानगी आहे ब्रह्मदेशच्या इतर भागांशिवाय करेण व सयाम देशांशीही येथील व्यापार चालतो. निर्गत माल रेशीम, कापूस, रत्ने,

सुपारी, पेट्रोलियम, मांठ व थोडें-सोने व रुपें; यापैकी शेंकडा ९० माल सयामांत जातो व बाकीचा करणीस जातो. येथील राज्यव्यवस्था डिस्ट्रिक्ट सुपरिण्डेंट ऑफ पोलिस व एक अधिकारी याच्या मार्फत चालते. डिस्ट्रिक्ट सुपरिण्डेंट ऑफ पोलीस हाच येथील डेप्युटी कमिशनर व डिस्ट्रिक्ट जज असतो. या जिल्ह्यात कोर्टेच म्युनिसिपालिटी किंवा जेल नाहीं. शिक्षणाचें प्रमाण तर फारच कमी आहे. सन १९०१ मध्ये फक्त शेंकडा ७२ लोकांना लिहितावाचता येत होती.

सालूर—मद्रास, विजयापट्टम् जिल्ह्यांतील एक तहशील. क्षेत्रफळ १८० चौरस मैल. लोकसंख्या (१९२१) ९२२६८ ह्या तहशीलांत एक शहर (सालूर) व १९९ खेडी आहेत.

सालेम, जि. ल्ह.—मद्रास, मध्यभागातील जिल्हा. क्षेत्रफळ ६९१२ चौरस मैल. बालाघाट, वारामहाल, व तलघाट हे तीन प्रदेश मिळून सालेम जिल्हा बनला आहे. मलमिरी हा पर्वत बालाघाट प्रदेशात आहे. तेथें चंदन व इमारती लांकूड पुष्कळ आहे. ह्या जिल्ह्यांत मुख्य कावेरी, वेलार, पोनीयर व पालार या चार नद्या आहेत. ह्या जिल्ह्यांत एकंदर ३२ इंच पाऊस पडतो. पूर्वी ह्या देशाच्या उत्तरेकडील भागावर पल्लव राजे राज्य करीत असत. १४ व्या शतकांत हा जिल्हा विजयनगरच्या राजांनी जिंकला. पण १७ व्या शतकाच्या प्रारंभी मंदुरेच्या नायक राजाच्या ताब्यांत होता. १६८८-९० मध्ये तो म्हैसूरच्या राज्यांत सामाविष्ट झाला. नंतर सन १७९९ त हैदराशी लढून तो इंग्रजांनी आपल्या सत्तेखाली आणला. लोकसंख्या (१९२१) २९१२०३४. ह्या जिल्ह्यांत १० तालुके आहेत. सालेम, तिरुपत्तूर व वणियंबडी ही तीन शहरे आहेत. शेंकडा ७१ लोक तेलगू भाषा बोलतात. येथील लोकांचा उदरनिर्वाह शेतकीवर चालतो. ह्या जिल्ह्याची उत्तरेपेक्षा दक्षिणेकडील जमीन सुपीक आहे. नामखल व अत्तूर तालुक्यात तांदूळ पिकतो. शेव्हेरीय टेंकड्या काफीकरिता प्रसिद्ध आहेत. बागवगानि असून त्यांना पाणी देण्याकरिता विहिरी, तलाव व कालवे आहेत. येथील जंगलांत साग, काळें लांकूड व इमारतीचे लांकूड बरेंच सांपडतें. ह्या जिल्ह्यांत खनिजद्रव्यहि पुष्कळ सांपडतें. उदाहरणार्थ सोने, लोखंड, माणिक, पोलाद वगैरे. सालेम येथील लोखंड प्रसिद्ध आहे. सालेम येथें मुख्य कारखाना कापड विणण्याचा आहे. रेशमी व सुती कापड येथून बाहेर गावी जातें. तांदूळ, गहू, एरंडीच बी व तेल, तूप, कंपंडा, विव्याची पाने, केळी, नीळ, चिच, आंबे, काफी व गुरे या मालाची निर्गत होते. सालेम, तिरुपत्तूर, व वणियंबडी येथे म्युनिसिपालिटी आहेत. शिक्षणाच्या बाबतीत हा जिल्हा मागसलेला आहे.

ता लु का.—सालेम जिल्ह्यांतील एक तालुका. क्षेत्रफळ ५२२ चौरस मैल. ह्या तालुक्याचा बराच भाग टेंकड्यांनी वेष्टिलेला आहे. त्यांत शेव्हेरीय हा पर्वत मुख्य आहे. तिरुमणिमातर ही नदी मुख्य आहे. लोकसंख्या (१९२१) २४६६०२. ह्यात खनिज पदार्थ पुष्कळ सांपडतात.

गांव—सालेम जिल्हा व तालुक्याचें मुख्य ठिकाण. येथें एक लहान कॉलेज व प्रख्यात प्रेसिडेन्सी जेल आहे. लोकसंख्या (१९०१) ७०६२१. येथें सूत व रेशमाचें विणकाम होतें.

सालोन—संयुक्त प्रात, रायवरेली जिल्ह्याची एक तहशील. क्षेत्रफळ ४४० चौरस मैल. लोकसंख्या (१९०१) २५७८२७. या तहशीलांतून सई नदी वहाते. येथें तांदूळ पिकतो. रायवरेली तहशीलांचें मुख्य ठिकाण आहे. लोकसंख्या सुमारे ५०००. हें शहर शालीवाहनानें वसविलें असे म्हणतात.

सांख्यहार्डर—मध्यअमेरिकेंतील एक प्रजासत्ताक राज्य. याच्या पूर्वेस व उत्तरेस हॉन्डुरस; दक्षिणेस पॅसिफिक महासागर; व पश्चिमेस ग्वाटेमाला आहे. क्षेत्रफळ सुमारे १३१७६ चौ. मैल आहे. लोकसंख्या (१९२३) अदमास १५,२७,०००. यांत लॅडिनोची संख्या (अगदी मूळचे व मिश्र मिलून) सुमारे ११८४००० व इंडियन सुमारे ३१६००० आहेत. मुख्य शहरे सानसांख्यहार्डर (राजधानी—लोकसंख्या ८२०००), सॅटाअना (७१०००), सॅनमिग्वेल (३४०००), सॅनविहन्सेंट (३१०००), सॅन्टा वेला (२६०००), व सोन्तोनेट (१६०००) ही होत. शेतकी हाच येथील मुख्य धंदा असून तो प्राचीन पद्धतीवर आहे. कॉफी, साखर, नीळ, व बालसम नांवाचें सुगंधी द्रव्य ही उत्पन्न होतात. येथें औषधी वनस्पतींची रुग्निद्धि आहे. कोको, तांदूळ, द्विदलधान्ये व फळे याची लागवड होते. सोने, रुपें, तांबे व शिसे पूर्वभागात व लोखंड पश्चिम भागांत सांपडतें. दगडी कोळसा सर्वत्र आढळतो. सुती कापड, लोकराचा माल, पोती व यंत्र-सामुग्री याची आयात व कॉफीची निर्गत होते. आयात माल ग्रेटब्रिटन, संयुक्त संस्थानें, फ्रान्स व जर्मनी ह्या देशांतून येतो व निर्गत माल बहुतेक संयुक्त संस्थानें व फ्रान्स यांमध्ये जातो. स १८८२त प्रथम रेल्वे सुरू झाली. १९२२ साली एकंदर २५३ मैलांचा रेल्वेस्ता दळणवळणास खुला होता. मुख्य मुख्य ठिकाणे रेल्वेने जोडिली आहेत.

ज मा वं दी.—आयात व निर्गत मालावरील कर व अयकारी ह्या उत्पन्नाच्या बाबी आहेत. खर्चात सार्वजनिक कर्ज, संरक्षण व अंतर्गतव्यवस्था ह्या मुख्य बाबी आहेत. १९२४-२५ सालची जमा १८५१५५५ पौड व खर्च १८२३००० पौड होता.

राज्य व्यवस्था.—वेळोवेळी बदललेल्या घटनेप्रमाणे सध्या लोकांनी निवडलेले ४० डेप्युटी आहेत. कार्यकारी सत्ता अध्यक्षाच्या हाती असते. चार सभासदांचे एक मंत्रिमंडळ सर्व कारभार पहातें.

शिक्षण.—मुख्य धर्म रोमनकॅथोलिक आहे. प्राथमिक शिक्षण गोफत व सक्तीचें आहे. दुय्यम व धंदेशिक्षण सरकारी मदतीने चालतें. उच्च शिक्षणासाठी विश्वविद्यालय आहे. न्यायाचें एक वरिष्ठ कोर्ट आहे. संरक्षणाची दायारीहि चांगली आहे.

इ ति हा स.—पेद्रो द आल्बुकार्वाडो यानें हें १५२५ र६ सालीं जिंकिलें. ह्याच्यावरून सध्याचें नांव यास मिळालें. स्पॅनिश सत्तेपासून हें १८२२ त स्वतंत्र झालें. येथें वारंवार राज्यक्रांत्या होत असत. १८३९ मध्ये हें संस्थान स्वतंत्र झालें. १९०६ सालीं साह्यद्वार, होंडुरास व रवाटमाला यांच्यांत युद्धप्रसंग आला होता. परंतु संयुक्त संस्थानांच्या अध्यक्षानें मध्यस्थी करून तो प्रसंग टाळला.

सावंतवाडी संस्थान—मुंबई, बेळगांव एजन्सीतील एक संस्थान. सांप्रतकाळी आपण ज्याला सावंतवाडी संस्थान असे म्हणतो, तो प्रदेश प्राचीन काळी हल्लीं असलेल्या नांवांने प्रसिद्ध नव्हता. कोंकण सुभ्याच्या पोर्तो कुडाळ व भीमगड ह्या नांवांचे दोन परगणे होते, त्यांत सावंतवाडी प्रदेशाचा समावेश होत असे. इ. स. १६९७ मध्ये सावंत भोंसले यांनी कुडाळदेशस्थ प्रभूस जिंकून ते वरील दोन्ही परगण्यांवर स्वतंत्रपणें सत्ता चालवूं लागले, व आपल्यास 'सरदेसाई परगणे कुडाळ व महालानिहाय' असे म्हणवूं लागले. पुढे या सावंताकडील मुलुखापैकीं थोडथोडा मुख्य शेजारच्या राजांना हस्तगत केला. कुडाळ परगण्यापैकीं तीन तर्फा, एक थंदर व दोन तर्फांपैकीं कांहीं गांव इंग्लिशांनीं घेतले. एक कर्नात कोल्हापूर संस्थानाकडे गेली. भीमगड परगण्यापैकीं तीन महाल पोर्तुगीज सरकारच्या ताब्यांत गेले. शेवटीं नऊ तर्फा, एक कर्नात व दोन महाल सावंत भोंसले यांच्या सत्तेखाली राहिले. हा मुलूख व चंदिगड तर्फांपैकीं मिळविलेले आंबोली, चौकूळ व गेळें हीं तीन गांवे मिळून सध्याचें सावंतवाडी संस्थान झालें आहे.

या संस्थानचा बहुतेक भाग होंगरांनीं व मुशोभित अशा अरण्यांनीं व्यापिलेला असल्यामुळे कित्येक ठिकाणीं सृष्टिसौंदर्य फार चांगलें दिसतें तांदूळ, नाचणी, वरी व नारळ हीं संस्थानचीं मुख्य पिकें होत. अफू, जरतार, शिंगाचें काम, खेळणी व लाखेचे गिन्नस तयार होतात. संस्थानांत सुमारे १५० शाळा आहेत. शिक्षणाकडे खर्च सुमारे ८०,००० रुपये होतो. संस्थानचें एकंदर क्षेत्रफळ ९२५ चौरस मैल असून उत्पन्न सुमारे ६८६००० रुपये आहे, व सन १९२१ च्या खानेसुमारीप्रमाणें लोकसंख्या २०६४४ आहे.

इ ति हा स.—या संस्थानच्या राजघराण्याच्या पूर्वजांची माहिती साधारणतः स. १५०० च्या सुमारापासून मिळते. या घराण्याच्या मूळ पुण्याचें नांव मांग सावंत असें होतें, व तो उदेपूर येथील प्रसिद्ध शिसोदिया घराण्यापैकीं असून त्याचें उपनांव भोंसले असें होतें. मांग सावंत यानें या प्रांती आल्यावर कांहीं प्रांत मिळविला व होडावडें येथें आपलें राहण्याचें ठिकाण केलें. यावेळीं या प्रांती विजयानगरच्या हिंदु राजांचा अंमेल होता. विजयानगरचा पाडाव झाल्यावर हा प्रांत आदिलशाहीकडे गेला. आदिलशाहींतून कुडाळ परगण्याच्या देशमुखीचें काम एका कुडाळदेशस्थ प्रभु घराण्याकडे देण्यांत आलें होतें. या प्रभु देशमुखाकडे दळवी या

आडनांवाचे सेनापति होते. हे दळवी मूळचे जोधपूर येथें राहणारे असून प्रभूंची सत्ता या प्रांतांत सुरू झाली तेव्हां प्रभूंनीं त्यांस आपले सेनापति केले. या प्रांतावर मराठ्यांची सत्ता स्थापन करावी या उद्देशानें तत्कालीन सेनापति देवदळवी व मांग सावंत हे कांहीं दिवस एक होऊन देशमुखांचा पाडाव करूं लागले, परंतु या कार्या त्यांस यश न येतां ते दोघेहि इ. स. १५८० त मृत्युमुखी पडले. मांग सावंत यास सात बायका होत्या; त्यांपैकी सहा त्याच्याबरोबर सती गेल्या, आणि एक गरोदर होती, ती ओखणें येथें जाऊन राहिली. तिला पुढें मुलगा झाला, त्याचें नांव फोंड सावंत.

खे म सा वं त प हि ला.—फोंड सावंताचा हा मुलगा. हाच सावंतवाडीचा राज्यसंस्थापक म्हणतां येईल. यानें १६२७ सालीं विजापूरकरांकडून देशमुखी मिळवून तिचा १४ वर्षे उपभोग घेतला. याच्या मागून याचा वडील मुलगा सोमसावंता-मागून धाकटा मुलगा फोंडसावंत गादीवर आला. स. १६५१ त फोंड सावंत मरण पावल्यावर त्याचा धाकटा भाऊ लखम सावंत या प्रांताचा सत्ताधीश झाला. या लखम सावंतानें शिवाजीला कोंकणांतून हाकून देण्याचा विजापूरकरांच्या वतीनें प्रयत्न चालविला. पण शिवाजीच्या हातून पराभव पावून हा तहास कबूल झाला (१६५९). या तहान्वये सावंतानें शिवाजीचें मांडलिकत्व परकरित्यासारखें झालें. हा नामोष्कीचा तह न आवडून लखमानें स. १६६४ त शिवाजीशीं लढाई करून जय मिळविला. हा शूर सावंत १६७५ सालीं मरण पावला.

याच्यानंतर याचा पुत्रपुत्र खेम सावंत (दुसरा) गादीवर आला. यानें मोठ्या पराक्रमानें पोर्तुगीजांचा नामोहरम करून आपल्या राज्याचा विस्तार केला व कुडाळच्या प्रभूंना जिंकून स्वतंत्र झाला. याचवेळीं आदिलशाहीचा अंत झाल्यानें सावंतानें मोगलांचें सार्वभौमत्व नांवाचेंच कबूल केलें. या खेम सावंतानें चराटें हें राजधानीचें ठिकाण करून तेथें मोठी वस्ती करविली. याच गांवाला पुढें सुंदरवाडी म्हणूं लागले. शाहु छत्रपति झाल्यावर खेम सावंत त्याच्याशीं राबानिष्ठ राहिला. शाहूनहि त्याची सरदेशमुखी कबूल केली व कुडाळ आणि पंचमहाल त्यास इनाम दिले. हा सावंत स. १७०९ त निवृत्तला. याच्यामागून फोंड सावंत गादीवर बसला. त्याला कोल्हापूरकर, आंग्रे व पोर्तुगीज यांशीं झगडावें लागत असल्यानें त्यानें इंग्रजांशीं दोस्तीचा तह केला (१७३०). फोंडानंतर त्याचा नातू रामचंद्र सावंत राजा झाला. त्याचा सर्व कारभार त्याचा महापराक्रमी व कर्तव्यगार चुलता जयराम हा पहात असे. पण चुलत्या-पुत्रपंथांत कलह लागून पोर्तुगीज लोकांचें पुन्हां फावेलें. त्यांनीं सावंतावर स्वारी करून खंडणी लादली. या अपजयाचा वचपा रामचंद्राचा पुत्र खेम सावंत गादीवर आल्यानंतर (१७५५) त्यानें काडिला व पोर्तुगीजांपासून गेलेला मुलूख परत मिळविला (१७९१). जिवबादादा वडीं यानें या सावंताला हाताशीं धरून संस्थानला ऊर्जितावस्था

आणि ली. पण संस्थानच्या वाईट अंतःकारभारामुळे संस्थान कर्जवाजारी व परावलंबी बनले. हा खेम सावंत १८०३ मध्ये निपुत्रिक वारल्यानंतर गादीविषयी भांडणे लागली. शेवटी रामचंद्र उर्फ भाऊसाहेब सावंत हा खेम सावंताची पत्नी लक्ष्मीबाई हिच्या मांडीवर बसून राज्याधिकारी झाला. लवकरच या दत्तक मायलेकरांत विमुष्ट आले, व सन १८०८ त भाऊसाहेबाचा खून झाला व लक्ष्मीबाई वारली. तेव्हा खेम सावंता (तिसरा) ची दुसरी पत्नी दुर्गाबाई हिला दुसरा एक मुलगा दत्तक दिला. हा फोंड सावंत १८१२ साली वारला, तेव्हा अज्ञान मुलगा (चवथा) खेम सावंत गादीवर आला.

हा सावंत सज्जन झाल्यावर देखील राज्यकारभार नीट चालवीना, संस्थानांत बंडाळ्या होऊ लागल्या व एकंदर फार अनास्था माजली. तेव्हा इंग्रज सरकारने स. १८३८ त राजघराण्यात लायख पुरुष होईपर्यंत राज्यकारभार पोलिटिकल सुपरिटेंडेंटमार्फत स्वतः पहाण्याचे ठरविले. १८४४ त प्रसिद्ध फोंड सावंताचे बंड उद्ध्वले त्यांत प्रत्यक्ष युवराज फोंड सावंत उर्फ बाबासाहेब सामील होता. लवकरच हे बंड मोडले व संस्थानांत बऱ्याच सुधारणा घडून आल्या. स. १८६७ त खेम सावंत निवृत्तून त्याचा मुलगा फोंड सावंत नांवाचा गादीवर आला. हा दीड वर्षांतच वारल्यानंतर त्याचा मुलगा रघुनाथ सावंत उर्फ बाबासाहेब गादीवर बसला. यास बडोद्याच्या जमनाबाईसाहेबांची कन्या ताराराजे ही दिली होती १८९९ त बाबासाहेब मृत्यु पावला व त्याचा चुलत भाऊ श्रीराम गादीवर आला. याच्या राज्याभिषेकाच्या वेळी असा ठराव झाला होता की, पोलि. सुपरिटेंडेंटने पोलि. एजंट या हद्दचा संस्थानिक राजेवहादुराच्या नांवाने सर्व कारभार पहावा. स. १९०९ पासून हा सावंत पंगवा, देवस्थान व दरवार यांची कामे पूर्ण मुखत्यारीने पाही. हा १९१३ मध्ये वारला. त्यावेळी युवराज बापूसाहेब (प्रस्तुतचे राजे) अल्पवयस्क होते. यांचे शिक्षण इंग्लंडांत झाले असून गेल्या महायुद्धांत यांनी मेसापोटेमियांत चांगली मर्दुमकी गाजविल्यामुळे यानां 'झिज हायनेस' व कॅप्टन या पदव्या मिळाल्या १९२४ सालच्या ऑक्टोबर महिन्यांत (ता. २९) बापूसाहेबाच्या हार्ता (८६ वर्षे आपल्याकडे घेतलेली) सर्व सत्ते इंग्रजसरकारने दिली.

गां व.—सावंतवाडी संस्थानची राजधानी. ही बेगुलियापासून १७ मैल आहे. सावंतवाडीस सुंदरवाडी म्हणतात. याची लोकसंख्या १९०१ साली १०२१३ होती. १९७० साली कोणी फोंड सावंताने हे शहर वसविले असे म्हणतात. गावाजवळच मोतीनलाव आहे. त्याने ३१ एकर जमीन व्यापिली आहे. तलावाजवळ पडक्या स्थितीत एक किल्ला आढळतो. १९०४ साली येथे म्युनिसिपालिटी स्थापन झाली. स. १८९५ त पाण्याचा चांगला पुरवठा करून नळांनी शहरभर पाणी खेळविले आहे.

सावर्णि—चालू मन्वंतर सारल्यावर पुढे होणारा चतुर्दश मनीनील आठवा मनु.

सावित्री—भद्रदेशाधिपति अश्वपति राजाची मुलगी हिने सत्यवानास, तो एकसेवत्सरायु आहे असे माहीत असतां हि पति म्हणून वारि, व पतिव्रताधर्माने त्याच्याबरोबर गरीबीत दिवस बंदू लागली. पतीस मृत्यु येण्याच्या दिवशी ती मुद्दाम त्याच्याबरोबर आरण्यांत लांकडे आणण्यासाठी गेली असतां त्याच्या मस्तकांत शूळ उत्पन्न झाला व यमधर्म येऊन त्याचा सूक्ष्म देह हरण करून दक्षिणेकडे चालला. सावित्रीहि त्याच्या पाठोपाठ निघाली. यमाने तिला मार्गे जाण्यास सांगून पाहिले, पण ती पतीला सोडोना, तेव्हा पातिव्रत्यप्रकाशाने दिपून यमाने तिला तीन वरांनी तिच्या श्वशुरास डोळस केले, राज्यपद दिले व शतपुत्र होनील असा आशीर्वाद दिला. तिसऱ्या वराच्या पूर्ततेकरितां त्याने सत्यवानाचा सूक्ष्म देह सोडून दिला. सावित्रीची पूजा हिंदु सुवासिनी स्त्रिया वटप्रीतिमेला (जेष्ठ शु॥ १५) करतात.

साष्टी—मुंबई, ठाणे जिल्हा. साष्टी नांवाचे इतिहासप्रसिद्ध बेट याच तालुक्यांत आहे क्षेत्रफळ २.४६ चौ. मैल. लोकसंख्या (१९२१) दीडलक्ष. यांत १४० गावे आहेत ठाणे हे तालुक्याचे मुख्य ठिकाण आहे. ठाणे, वांद्रे, कुर्ले ही गावे असून त्या ठिकाणी म्यु. कमिटरा आहेत कान्हेरी लेणी याच तालुक्यांत आहेत. येथे मिठागरे असून मिठाचे उत्पन्न वरेंच होते. मात सर्व ठिकाणी पिकते. जी. आथ. पी. आणि बी. बी. सी. आय रेवे यांतून जातात. साष्टी बेट मराठ्यांनी पोर्तुगीज लोकांकडून स. १७३९ त घेतले. १७७४ त इंग्रजांनी मराठ्यांपासून घेतले, व १७८२ त सालवाईच्या तहाने हे ईस्ट इंडिया कंपनीच्या प्रदेशास कायमचे जोडले गेले.

सासवड—मुंबई, पुणे जिल्हा, पुरंदर तालुक्याचे मुख्य ठिकाण. पुण्याच्या आग्नेयास १६ मैलांवर कऱ्हेच्या डाव्या तीरावर हा गांव आहे. येथे म्युनिसिपालिटी आहे, लोकसंख्या सुमारे पांच हजार. सासवड हे धावदेव व दिवे प्रांटातून जाणाऱ्या जुन्या पुणे-सातारा रस्त्यावर आहे. येथे धान्याचा मोठा व्यापार चालतो. १८७९ साली येथे म्युनिसिपालिटी स्थापन झाली. येथे तळेगांव डमढे-यांचे सवाईनेट कोर्ट एक महिनाआड करून भरत असते. सासवड हे दक्षिणेतील पेशव्यांचे रहाण्याचे ठिकाण होय येथे गांवाबाहेर पेशव्यांचा वाडा आहे. नदीकांठी संगमेश्वराचे देऊळ आहे स. १७९० मध्ये सासवड हे जुन्नर सरकारांतील एका पोस्ट-विभागाचे मुख्य ठाणे होते. येथे स. १८४० मध्ये सिध्दे अमीर आणून बंदीत ठेवले होते. येथे सोपानदेवाची समाधि आहे.

साहित्यशास्त्र—फार प्राचीन काळांहि भरतखंडांत शास्त्र या दृष्टीने साहित्य किंवा अलंकारशास्त्राचा प्रगति झाली होती. आपणांपुढे या शास्त्रावरचे अगदी प्राचीन ग्रंथ नाह्यात; तरी पुढील काळांतील अलंकारशास्त्राच्या ग्रंथांतून

अशा प्राचीन ग्रंथांचे उल्लेख वारंवार आढळतात. एखादा शास्त्रीय ग्रंथ पुढील काळांत प्रसिद्धीस आला असता त्याच्या मागील ग्रंथ बहुधा अननुकरणीय असे ठरतात. तरी पण त्यांच्याविषयी आदराने उल्लेख येत असतातच. तेव्हा असे अगदी जुने ग्रंथ परंपरागत आपल्याकडे न येणे साहजिक आहे. अलंकारशास्त्रावरील जुन्या ग्रंथांची हीच स्थिति दिसते.

भारतीय नाट्यशास्त्रांत अलंकाराचा जुना नमुना पाहण्यास सांपडतो अशी सामान्य समजूत झाली आहे पण वास्तविक त्यापुढील काळांतच काव्यशास्त्रावर स्वतंत्र ग्रंथ निर्माण झाले.

भारतीय अलंकारशास्त्रांत व सौंदर्यशास्त्रांत महत्त्वाचा असा जो 'रस'सिद्धांत तो प्रथम नाट्यशास्त्रांत उद्भूत झाला. रसाचा शब्दशः अर्थ चव असा आहे. ज्याप्रमाणे कांहीं खाण्याचे पदार्थ गोड, कांहीं आंबट, कांहीं कटू अशा चवी देतात त्याप्रमाणे रंगभूमीवर दाखविण्यांत येणारे रस(मनाचे भाव) श्रोत्यांच्या मनांत विशिष्ट भाव उत्पन्न करतात असा समज आहे. भरतमुनीने पुढील आठ रस सांगितले आहेत: शृंगार, हास्य, करुण, रौद्र, वीर, भयानक, बीभत्स आणि आद्भुत.

नाट्यशास्त्रीय रससिद्धांतांत जसे सौंदर्यशास्त्रीय तत्त्व दृष्टीस पडते त्याचप्रमाणे तत्सदृश भावसिद्धांतांत मानसशास्त्राचे अस्तित्व निःसंशय प्रगट होते. शिवाय नाट्यशास्त्रांत इतिवृत्ताचे लांबलचक व कंटाळवाणे पण सत्य आणि स्पष्ट वर्गीकरण, नायक आणि नायिका यांचे प्रकार, यांवरून वस्तुस्थिति आणि सिद्धांत यांच्या शोधाकडे दुर्लक्ष करून वर्गीकरणाकडेच वेगुमार लक्ष दिसून येते. हे विधान अलंकारशास्त्रालाहि लागू पडेल.

अलंकारावरील प्रकरणांत इतर अलंकारशास्त्रीय ग्रंथांतल्याप्रमाणे भरतमुनि करुणा गोष्टी सांगत नाहीत. भामह, उद्भट, दंडी वगैरेंच्या इतकेहि अलंकार तो देत बसत नाही. भामह, दंडी आणि वामन या तिघांचा मिळून प्राचीन साहित्यशास्त्राचा संप्रदाय बनला आहे. सर्वांत प्राचीन म्हणजे भामह होय, पण त्याचा काळ निश्चित करता येत नाही. तथापि पुढील साहित्यशास्त्र्यांनी त्याचा मोठ्या बहुमानाने वारंवार उल्लेख केलेला आहे. भामहाचा काव्यालंकार श्लोकवद्ध असून त्याच्या सहा प्रकरणांत काव्यांग, अलंकार, दोष, काव्य, नाति आणि व्याकरणात्मक शुद्धता या विषयांचे विवरण केले आहे. प्रस्तावनेतच त्याने, केवळ अलंकार जाणण्याने कोणी कवि होतो असा समज खोडून काढला असून काव्यप्रतिमेचे महत्त्व प्रतिपादिले आहे.

सातव्या शतकांत प्रख्यात कवि दंडी याने आपला काव्यादर्श ग्रंथ लिहिला. हा ग्रंथ छंदोवद्ध असून त्यांत कवीने आपण स्वतः रचिलेली अनेक उदाहरणे देऊन काव्यसिद्धांताची फोड केली आहे. हा ग्रंथ दंडीमागून येणाऱ्या शास्त्रज्ञांस चांगला उपयोगी पडलेला दिसतो. टीकाकार आणि

मार्मिक वाचक यांना कशा प्रकारचे काव्य लागे याची कल्पना काव्यादर्शावरून चांगली येते. प्रत्येक कवितेला अंग व अलंकार असतात असे दंडीचे मत पडने अंग म्हणजे अर्थानुरोधाने शब्दांची बनलेली वाक्ये होत. हे अंग किंवा शब्दांनुक्रम गद्यांत, पद्यांत किंवा गद्यपद्यांत असेल; पद्य असेल तर त्यांत अनेक वृत्ते येतील; वृत्तांत मात्रा किती असल्या व त्या कशा मोजल्या हे साहित्यशास्त्रावरून कळेल. तथापि कवितेचे प्रधान अंग दृष्ट नव्हे. काव्य हे पद्यांतल्याप्रमाणे गद्यांत किंवा गद्यपद्यांतहि चांगले रचनां देते असा भारतीयांचा सर्वत्र समज होऊन गेला आहे. केवळ कविता करण्याला कोणीहि भारतीय काव्य म्हणणार नाही. एखादा मोठा पांडित्यदर्शक ग्रंथ पद्यांत लिहिला म्हणून त्याचे वर्गीकरण करतांना बोधपर काव्यांत त्याचा समावेश होऊ शकणार नाही. व्याकरण, कोश, वैद्यक किंवा ज्योतिषावरील ग्रंथ बहुधा छंदोवद्ध असतात. पण त्यांना कोणी काव्यग्रंथ मानीत नाहीत. तथापि त्यांतील विषय लक्षांत ठेवण्यास सोंपे जावे म्हणून गद्यांत न लिहिता ते पद्यांत लिहिले गेले आहेत. उदाहरणार्थ, वराहमिहिराची वृहत्संहिता. याच्या उलट जर एखादी गद्य कादंबरी अलंकारशास्त्राला घेऊन लिहिली असेल तर एखाद्या महाकाव्याप्रमाणे याला काव्य या पंक्तीत बसण्याचा हक्क राहिला.

त्याचप्रमाणे एखादे काव्य संस्कृतांतल्याप्रमाणे प्राकृतांत किंवा अपभ्रंश सापेतेहि असू शकेल. भारतीय कवींनी संस्कृतांतल्याप्रमाणे प्राकृतांतहि काव्यरचना केली आहे.

यापुढे दंडी अलंकारयुक्त महाकाव्य रचण्यासंबंधी सिद्धांत देतो. प्रथम नृदीपासून सुरपात करून नंतर काव्य कोणत्या अर्पण केले आहे ते सांगून काव्यविषयहि सुचवावा. काव्यविषय एखादी पौराणिक कथा, गोष्ट किंवा प्रत्यक्ष घडलेला प्रसंग घेऊन त्यांत जीविताने चार हेतु सिद्धीस गेलेले दाखवावेत नायक उदार व बुद्धिमान असावा, विशिष्ट नगर, समुद्र, पर्वत, ऋतू, सूर्य आणि चंद्र यांचे उदयकाल, उद्यानांतील फाडा, प्रेमप्रसंग, भोजनसमारंभ, विवाह, पुत्रजन्म, राजसभा, वकीलाती, मोहिमा, लढाया, विजय वगैरे वर्णने देऊन असे काव्य खुलवावयाचे असते. सूक्ष्म व व्यापक वर्णने देऊन आणि रस व त्याला जुळता असा भाव वटवून हे महाकाव्य तयार करावयाचे असते. त्याची मांडणी कानाला गोड लागणाऱ्या कवितांत करून त्यांचे कांहीं आटपशीर सर्ग तयार करावेत.

दंडी निरनिराळ्या काव्यपद्धतींचे वर्णन करतो. उदाहरणार्थ विदर्भपद्धति आणि गौडपद्धति. विदर्भपद्धतींत लडिवाळपणा, स्पष्टपणा, संथपणा मोहकता आणि नाजुकपणा आढळून येतो तर गौडपद्धतींत संदिग्धता, शब्दावडंवर, वेगुमार अतिशयोक्ति व अतिशय लांबलचक समास आढळतात.

आपल्या ग्रंथाचा केवळ एकतृतीयांश भाग दंडीने काव्यांग विवेचनाकरितां खर्च केला आहे. याचीच सर्व अलंकाराच्या

कामों लाविला आहे. अलंकाराचे शब्द व अर्थ या दृष्टीने वर्ग पाडले आहेत. व ३२ प्रकारच्या उपमा, तत्त्वे अनेक रूपकेंद्र सांगितली आहेत. मधून मधून आक्षेपदि दिले आहेत. सर्वात उत्तम अलंकार म्हणून अतिशयोक्ति वर्णन केली आहे. श्लेष तर फार लोकप्रिय दिसतो.

अलंकारांत निरनिराळी यमकं येतात. यमकं तयार करतांना शब्दांच्या निरनिराळ्या कोट्या, पुनराक्ति, श्लेष वगैरे फार दृष्टीस पडतात.

वामन (सुमारे इ. स. ८००) हा काश्मिरच्या जयापोड राजाच्या दरबारां कवि असून त्याने काव्याच्या महत्त्वाच्या स्वरूपाविषयी विवेचन केले आहे. तो म्हणतो की, काव्याचा आत्मा वाणीच्या विशिष्ट योजनांच्या मिलाफांत पहावयाचा असतो. त्याच्या 'काव्यालंकारवृत्ति' नांवाच्या ग्रंथांत सौंदर्यात्मक सिद्धांतयुक्त, व्याकरणशास्त्रदृष्ट्या व व्यावहारिक अशा प्रकारांनी विवेचन आले आहे.

उद्भट हा वामनाचा समकालीन व प्रतिस्पर्धी होता. आपल्या अलंकारसारसंग्रह नामक ग्रंथांत उद्भट सांगतो की, काव्यात्मा हा रसांत वास करतो. त्याने 'कुमारसंभव' नांवाचे एक महाकाव्य लिहिले ध्वनिकारिकांना उद्भटाचा ग्रंथ आधारभूत झालेला दिसतो. कोणी अज्ञात लेखकाने साहित्यशास्त्रासंबंधी ज्या १२० सुप्रसिद्ध कारिका लिहिल्या त्यांनाच ध्वनिकारिका असे नांव असून त्यावर काश्मीरच्या आनंदवर्धनाने (सुमारे इ. स. ८५०) ध्वन्यालोक नांवाचे उत्कृष्ट भाष्य लिहिले आहे. हे त्याचे भाष्य साहित्यावरील एक स्वतंत्र ग्रंथच म्हणता येईल. आनंदवर्धन कवितांचे तीन वर्ग पाडतो: (१) खरे काव्यः--यांत ध्वनि हीच प्रधान गोष्ट असते. (२) दुय्यम दर्जाचे काव्यः--यात ध्वनीचा दुय्यम दर्जा असतो. (३) खालच्या दर्जाचे काव्यः--यात भाषासौंदर्याकडे विशेष लक्ष पोहोचविलेले असते.

यानंतर लौकरव कुंतकाचा 'वक्रोक्तिभित' हा ग्रंथ लिहिला गेला. त्यामध्ये वक्रोक्तिसारख्या भाषालंकारांना विशेष महत्त्व दिलेले आहे.

१० व्या शतकाच्या अंती व ११ व्या शतकाच्या आरंभी अभिनवगुप्ताने आपला 'ध्वन्यालोक-लोचन' हा ध्वन्यालोकावर मोठे भाष्य म्हणून ग्रंथ लिहिला. महिमाभट्टाच्या 'व्यक्तिविवेक' ग्रंथात आनंदवर्धन आणि कुंतकाच्यावर सडकून टीका केली आहे.

जरा मागाहून आलेल्या रुद्राने आपल्या काव्यालंकारांत अव्यक्त सिद्धांताला मान दिलेला दिसत नाही.

साहित्यशास्त्राच्या सर्वोत्कृष्ट ग्रंथांपैकी एक म्हणजे ११ व्या शतकांत मम्मट नांवाच्या काश्मिरी ब्राह्मणाने लिहिलेला 'काव्यप्रकाश' हा होय. मम्मट मात्र अव्यक्ताला महत्त्व देतो. त्या शतकांत काश्मीरच्या क्षेमेंद्राने 'औचित्यालंकार' हा चर्चात्मक ग्रंथ व 'कविकंठाभरण' हा काव्यसिद्धांताचे विवेचन करणारा ग्रंथ लिहिला.

दुसरा मोठा ग्रंथ म्हणजे वारक्या भोजराजाचा 'सर्वस्वतीकंठाभरण' हा होय. भोज हा दंडाचा पूर्ण अनुयायी दिसतो.

११ व्या शतकाच्या शेवटी व १२ व्या शतकाच्या आरंभी वाग्भट या जैन लेखकाने 'काव्यानुशासन' नांवाचा सूत्रबद्ध ग्रंथ लिहिला. हेमचंद्रानेही आपले 'काव्यानुशासन' सूत्रांतच लिहिले आहे.

१२ व्या शतकाच्या आरंभी राजांकुट्यक याने 'अलंकारसर्वस्व' हा सुप्रसिद्ध ग्रंथ रचिला १२ व्या शतकांतच उद्भटाने 'शृंगारतिलक' हा शृंगारपूर्ण व साहित्यात्मक ग्रंथ लिहिलेला आहे. विद्याधराने काव्यप्रकाशाला अनुसरून आपला 'एकावली' हा कारिकाबद्ध ग्रंथ लिहिला. हा बहुधा १४ व्या शतकाच्या आरंभी झालेला असावा. त्यात रसाचे मानसशास्त्रदृष्ट्या मोठे मनोरंजक विवेचन केले आहे.

विद्यानाथाच्या 'प्रतापरुद्रयशोभूषण' नामक ग्रंथात साहित्यशास्त्राचे नाट्यशास्त्रासहित संबंध क्षेत्र आकामिलेले दिसते. दुसरा ग्रंथ विश्वनाथकविरायाचा 'साहित्यदर्पण' होय.

साहित्यशास्त्रावरील प्राथमिक ग्रंथ अथवा दीक्षिताचा 'कुवलयानंदकारिका' हा आहे. त्यावर आशाधराचे भाष्य आहे. जयदेव पीयूषवर्ष याच्या 'चंद्रालोक' या ग्रंथाच्या ५ व्या प्रकरणावरील ही केवळ टीका दिसते.

साहित्यशास्त्रावरील शेवटचा महत्त्वाचा लेखक म्हणजे जगन्नाथपंडितराय होय. त्याने १७ व्या शतकात 'रसगंगाधर' हा ग्रंथ लिहिला. तो पुन्हा ध्वनिसिद्धांताचा इनकार करतो.

१८ व्या शतकांत देवशंकर नांवाच्या एका ब्राह्मण लेखकाने 'अलंकारमंजूषा' नांवाचा एक ग्रंथ पहिला माधवराव व राधोबादादा यांच्या स्तुतिपर लिहिला आहे.

सा हि त्य शा स्त्र आ णि त्या चे भ वि त व्य.-साहित्यशास्त्र हे वाढते शास्त्र आहे. आणि या शास्त्राचा अभ्यास करणाराने अस्तित्वांत असलेले ज्ञान जसे मिळविले पाहिजे, तसेच ज्या गोष्टी भग्न नियम आपण सत्ये म्हणून घेतो; खरोखरच सत्ये आहेत काय याचा विचार केला पाहिजे.

कोणतेही शास्त्र ध्या, त्या शास्त्राचे अभ्यासक प्रगमन शील असले म्हणजे त्यामध्यें एकसारखी वृद्धीहि व्हावयाचीच. शास्त्रीय ज्ञानाची वृद्धि दोन तऱ्हांनी होते: ज्या गोष्टी शास्त्रविषय असतील त्या गोष्टींचे अधिकाधिक ज्ञान झाल्यामुळे शास्त्र वृद्धिंगत होईल; किंवा शास्त्रविषय असलेल्या गोष्टीच अधिकाधिक झाल्यास त्यांच्या वृद्धांशरोबर त्यांचे शास्त्रहि विकास पावेल. तत्त्व स्पष्ट करण्यासाठी उदाहरण म्हणून ज्योतिःशास्त्र आणि वनस्पतिशास्त्र ही शास्त्रे घेऊं. ज्योतिःशास्त्र दोन तऱ्हांनी वाढेल: एक तर अस्तित्वांत असलेल्या ताऱ्यांचे, त्यांच्या गतींचे, त्यांच्या रासायनिक घटनांचे जितकें ज्ञान अधिकाधिक होईल तितकें ज्योतिःशास्त्र अधिक

वाढेल. हें ज्ञानाने ज्ञानाच्या विषयांत फारसा फरक होणार नाही, अस्तित्वांत असलेल्या गोष्टींचें ज्ञान वाढेल एवढेंच. तथापि जर पूर्वीच्या ताऱ्यांच्या धर्पणानें नवीन तारे निर्माण झाले तर ज्ञानविषयांतच फरक झाला असें होईल आणि त्या नवीन ताऱ्यांच्या ज्ञानानें ज्ञान वाढेल. मनस्वतिसाक्षाची गोष्ट अशीच आहे. वनस्पतःच्या अस्तित्वांत असलेल्या आर्वांच्या अधिकाधिक ज्ञानामुळे, तसेंच कांहीं जाती नवीन उत्पन्न झाल्यामुळे, अस्तित्वांत असलेल्या ज्ञानसंग्रहांत फरक होतो. पुष्कळ प्रसंगां वनस्पतींची एखादी जात नवीन निर्माण झाली की, ती पूर्वीपासून अस्तित्वांत होती, पण शोध लागेपर्यंत अलक्षित राहिली होती हें जाणणें अशक्य असतें.

एखाद्या शास्त्राचा विषय नैर्गमिक गोष्टीच असल्या तर त्या शास्त्राची वाढ विशेषकरून अस्तित्वांत असलेल्या तथापि अज्ञान राहिलेल्या अशाच गोष्टी शोधून काढण्यामुळे होते. ज्योतिःशास्त्र आणि वनस्पतःशास्त्र ही शास्त्रे अशाच प्रकारची आहेत. या शास्त्रांची अशाच प्रकारची स्थिति असण्याचें कारण असें आहे की, निरर्तगाची क्रांति फारच हळू हळू बदलत जाते आणि त्यामुळे शास्त्राचा विषय होणाऱ्या नवीन नवीन गोष्टी भराभर अस्तित्वांत येत नाहीत. उलटपक्षी ज्या शास्त्राचा विषय विशेषकरून मनुष्यकृतीच असतो, त्या शास्त्रात नवीन उत्पन्न झालेल्या गोष्टीच्या ज्ञानानें वारंवार भर टाकनी लागते. आगगाढ्यांसंध्याचें अर्थशास्त्र आगगाढ्या आत्मार्थनर यावयाचें. मनुष्याच्या प्रयत्नानें अनेक कायें होत असतात. नुसत्या जगातील शासनविषयक चळवळी अगर केवळ युद्धेच आपण पाहू लागलों तर तीं एकसारखी चालली आहेत, असें दिसून येईल. ज्या शास्त्रास विषयीभूत होणाऱ्या गोष्टी एकसारख्या वाढत चालल्या आहेत अभाव पैकीं साहित्यशास्त्र हें एक आहे, कारण त्याचा विषय जे वाङ्मयाचे प्रकार ते एकसारखे वाढत असतात.

साहित्यशास्त्राच्या अभ्यासांत आपला प्रयत्न अनेक दिशांनीं असला पाहिजे. एकतर आष्टे तेवढें ज्ञान शिष्य-बुद्धीनें मिळविणें; शिवाय या शास्त्रांत आज जे नियम दिसतात त्यांची तपासणी करणें आणि पूर्वीच्या ज्ञानसंग्रहांत भर घालणें. ही जी भर घालण्याची ती दोन तऱ्हांनीं घालतां येई : एक तऱ्हा म्हणजे पूर्वीच्याच काव्यादि शास्त्रविषयांचा अभ्यास करून घालता येईल. किंवा नवीन मनोरंजक ग्रंथासारख्या शास्त्रसाधनें तयार होतात, त्यांचा अभ्यास करून घालतां येईल. परंपरागत साहित्यशास्त्र तपासून पहातांना हें शास्त्र निर्माण तरी वसें झालें हें शोधलें पाहिजे आणि त्यासाठीं पूर्वीच्या शास्त्रज्ञांची संशोधनपद्धति समजवून घेतली पाहिजे.

आपलें साहित्यशास्त्र जें तयार झालें त्याची सामग्री म्हणजे उत्तरकालीन संस्कृत गोर्वाण होय. या सामग्रिच्या नियमितपणामुळे त्यापासून तयार होणाऱ्या साहित्यशास्त्रांत ज्या कांहीं उणीवा राहिल्या आहेत त्या उणीवांपैकीं

कांहीं पुढें “काव्यग्रंथांचें महत्त्वमापन” या परिप्राफमध्ये नमूद केल्या आहेत. आज आपली दृष्टि विस्तृत झाली आहे. साहित्यशास्त्राची साधनें म्हणजे काव्य, नाटक वगैरे जे वाङ्मयातील प्रकार आहेत ते प्रकारहि वाढले आहेत आणि त्यांपैकीं जीं आपणांस उपलब्ध होणें शक्य आहे अशा साधनांचा साठा आज पुष्कळच आहे. वाङ्मयातील विविध प्रकार जगभर पसरलेले आहेत. युरोपांतील व आशियाखंडांतील निरनिराळ्या भाषांत गहून असलेल्या गीर्वाणांचें अस्तित्व तरी आपणास ठाऊक झालें आहे. आणि या सर्व प्रकारच्या वाङ्मया गीर्वाणांपैकीं कांहीं वाङ्मया गीर्वाणांची आपणांपैकीं पुष्कळांस ओळख झाली आहे. आता आपलें वाङ्मयशास्त्र विषयक कर्तव्य हें आहे की, वाङ्मयाचे हे नवीन अवगत प्रकार पाहून साहित्यशास्त्राचें संवर्धन करावयाचें.

आपल्या साहित्यशास्त्राची वाढ करण्यासाठीं खटपट करताना आपणांस असें पाहिलें पाहिजे की, ज्या वाङ्मया लोकांत चांगलें वाङ्मय आहे, त्यांच्यापाशीं त्यांच्या वाङ्मयाच्या प्रकाराच्या साहाय्यानें त्यांनीं शास्त्र वनाविलें आहे कीं नाहीं ? असल्यास त्याचा उपयोग कितपत होईल ? सर्व साहित्यशास्त्राच्या पुढाशीं काव्यविषयक चर्चा आहेच. इंग्रज लोकांची साहित्यविषयक चर्चा आपल्यांपैकीं वऱ्याच लोकांस थोडीबहुत अवगत आहेत.

आपलें साहित्यशास्त्र जें आहे तें अनेक कालीं अनेक वादविवाद होऊन जीं शेवटीं तर्क निघतील त्या तत्त्वांच्या समुच्चयरूपाचें आहे. साहित्यशास्त्र तयार होण्यापूर्वी जें अनेक वादविवाद झाले ते सर्व तोडों झाले ते वादविवाद आज शिल्लक नाहीत. त्या वादविवादांचा अंत्य परिणाम तेवढाच आज शिल्लक आहे. इंग्रजी साहित्यशास्त्र अजून भ्रूणावस्थेतच आहे. काव्यविषयक चर्चा पुष्कळ झाली म्हणजे ती पुढें अवलोकिली जाऊन नंतर त्यापासून नियम निघावयाचे. ही पुढची क्रिया इंग्रजी साहित्योद्यमांत फारशी झालेली दिसत नाही.

साहित्यशास्त्र तयार होतें तें इतर सर्व शास्त्रे ज्या क्रियेनें तयार होतात त्या क्रियेनेंच व्हावयाचें. ती क्रिया सामान्यतः येणप्रमाणे :—एखाद्या मनुष्यानें एखादें काव्य वाचलें असतां त्यांतल्या कांहीं भाग त्यास आवडतो आणि कांहीं भाग आवडत नाही. जो भाग आवडतो अगर आवडत नाही तो कांहीं मनाच्या स्वाभाविक स्थितीमुळे अगर मनास पूर्वीच झालेल्या संस्कारानें आपोआपच ठरतो. एखादा भाग आवडत असला म्हणजे तो कां आवडतो याचें कारण मनुष्य शोधू लागतो, आणि जो आवडत नसेल तो वाईट कां म्हणावा याचें कारणहि त्यास शोधवें लागते. श्रोत्यानें अर्थाकडे कांहींहि लक्ष दिलें नाहीं, श्रोता अगदीं जडाणी असला तरी त्याला आवडनिवडहि आहेच. मंजूस शब्दांनीं युक्त असें जें काव्य असेल तें त्यास कठोर शब्दांनीं युक्त अशा काव्यापेक्षां अधिक आवडणारच. आवडनिवडचा अनेक कारणे सापडलीं

आणि तीं कारणे एकत्र केली म्हणजे त्यांपासून शास्त्र तयार होतें. “एका मनुष्याला कांहीं गोष्टी आवडल्या आणि दुसऱ्या मनुष्याला त्याच गोष्टी आवडत नसल्या तर चांगलें कोणतें आणि वाईट कोणतें याविषयी नियम तरी कसे तयार होतील आणि तसे नियम जर तयार झाले नाहीत तर शास्त्र कोठून तयार होणार ?” अशी जर कोणी शंका काढली तर त्याला उत्तर असे आहे की, जगांतल्या कोणत्याहि एका वर्गाच्या अनेक गोष्टी घेतल्या तरी त्या गोष्टीत विसादृश्य नसें असेल तसा सारखेपणा देखील काहीं आहे. निरनिराळ्या कुत्र्यांमध्ये निराळेपणा जसा आहे तसा सारखेपणा देखील आहेच, दोन भावांच्या तोंडवळ्यामध्ये सारखेपणा जरी पुष्कळ असला तरी विसादृश्य आहेच. तसेच मनुष्याच्या आवडीनिवडीत जरी फरक असला तरी सर्वसामान्य अशा आवडी असतातच. गुलाबाचा वास सर्वांसच आवडतो, साखरेचे पदार्थ सर्वांसच आवडतात, मीठ नसलेले पदार्थ कोणासच आवडत नाहीत त्याप्रमाणे काव्यात असलेल्या काहीं गोष्टी लोकांस आवडतात आणि काहीं आवडत नाहीत. मानवी स्वभावांत सारखेपणा आहे त्यामुळे साहित्यशास्त्रासारख्या शास्त्रांत अवकाश आहे.

उपाप्रमाणे अनेक लोकांच्या आवडी एकत्र होऊन साहित्यशास्त्र तयार होतें, तसेच तें, काव्य अगर लेख सुंदर करण्याकरितां अनेकांनीं काय उपाय योजिले, त्या उपायांचें एकीकरण होऊन तयार होतें. मनावर परिणाम कशां होतो हें जाणण्याकरितां लोकांनीं भाषाविषयक काय प्रयत्न केले आणि त्यापैकीं यशस्वी कोणते झाले हें जाणणें ह्या दोन गोष्टी एकच होत. ग्रीकांचे साहित्यशास्त्र उर्फ “हेटोरिक्स” जें तयार झालें तें याच पद्धतीनें झालें.

हेटोरिक्स म्हणून शास्त्र ग्रीसमध्ये उदयास आलें तें इसवी शकापूर्वीच्या पांचव्या शतकांत सित्याक्यूजच्या जुलमी राजांनीं हांकलून दिल्यानंतर लोकसत्ताक राज्य झालें आणि त्याप्रसंगीं राजांनीं पूर्वी हांकलून दिलेले लोक परत आले आणि पुढें त्यामुळे मालमत्तेसंबंधाचे अनेक खटले सुरू झाले. त्या वेळेस कोर्टांत सामान्य तऱ्हेच्या नागरिकास आपल्या हक्कासाठीं कसें काय भाडावें हें शिकविण्यासाठीं ही “हेटोरिक्स” कला अस्तित्वांत आली. ही कला शिकविण्याचा वाणा वाळगणारे ग्रंथकार, कात्पनिक खटल्याचीं मापणें तयार करीत. “अॅन्टिफोन” नांवाच्या ग्रंथकारानें अशाच तऱ्हेचें पुस्तक तयार केलें आहे. त्यांत चार प्रकारचीं मापणें आहेत. पहिल्या मापणांत फिर्यादी आरोप ठेवितो, दुसऱ्या मापणांत प्रतिवादी न्यास जबाब देतो, तिसऱ्या मापणांत फिर्यादी पुन्हां प्रत्युत्तर देतो आणि चवथ्या मापणांत प्रतिवादी पुन्हां जबाब देतो अॅन्टिफोनच्या पुस्तकांत शुद्ध खणखणीत वाद-विवाद आहे आणि “आयझोकेटीस” च्या ग्रंथांतलें मापणांत कलाकुसरी अनेक वरून मापणें शोभिवंत केली आहेत. या तऱ्हेनें ज्या मापणांत कौशल्य आणि अलंकार

पुष्कळ आहेत असें साहित्य पुष्कळ तयार झालें असतां पुढें आरिस्टाटलनें नियम शोधून काढले. “ज्याच्या साहाय्यानें वक्ता श्रोत्यांचें हृदय आपल्याकडे करून घेतो अगर विचार आपल्या तर्फेनें करून घेतो” असे नियम शोधून काढण्याचें काम आरिस्टाटलनें आपल्याकडे घेतलें असा आरिस्टाटलचा साहित्यशास्त्राप्रयत्नाचा आणि त्याच्या पूर्वीच्या प्रयत्नाचा थोडक्यात इतिहास आहे.

आजचे इंग्रजी साहित्यशास्त्र भ्रूणावस्थेंत आहे म्हणून सांगितलें. आज जें काय आहे तें चर्चात्मक गीर्वाण आहे. तें ग्रीक साहित्यशास्त्रकारांच्या ज्ञानास मूळाशीं धरून त्याच्या वर्धनानें बनलें नाहीं. प्रसंगीं ग्रीक शास्त्रकारांनीं योधिलेल्या तत्त्वाचा उल्लेख होतो, तथापि ग्रीकांच्या साहित्यशास्त्राचे फारच थोडे धागे आजच्या इंग्रजी वाङ्मयविषयक टीकेला जोडले गेले आहेत.

इंग्रजीमध्ये साहित्यशास्त्रास अन्वर्थक असा शब्दच नाहीं. कधी “हेटोरिक्स” हाच शब्द उपयोजिला जातो कधी “सायन्स ऑफ लिटररेचर”, कधी “सीआन्स ड वेले लेटर्स” असे शब्द वापरतात. तथापि साहित्यशास्त्राबंधक नेहमींचा शब्द म्हटला म्हणजे “लिटररी क्रिटिसिझम” उर्फ “ललित वाङ्मयविषयक टीका” हा होय. तथापि यामध्ये अजून शास्त्रीय वृत्ति फारशी दृष्टीस पडली नाहीं. सामान्य तऱ्हेनें उदारवृत्ति ठेवून चांगलें कार्य आहे असें म्हणून चांचपडण्यापलीकडे ही टीका करण्याची कला गेली नाहीं.

ललित गीर्वाणावर टीकात्मक लेख दृष्टीम पडतात त्यांत टीकाकाराच्या ज्ञानसंपत्तिभेदांमुळे आणि ज्या वर्तमान पत्रादि शब्दानां टीका प्रसिद्ध होते त्यांच्या भेदानुसार टीकाळेखांत फरक आढळतो. वर्तमानपत्रांतून जी टीका होते ती बहुधा पुस्तक वाचून वाचकांच्या मनावर सामान्यतः जो परिणाम होतो तो दाखविणारी असते. कधी कधी पुस्तकांत जीं मते व्यक्त झालीं असतील त्या मतांवर किंवा पुस्तक वाचून जनतेवर काय नैतिक दृष्ट्या इष्टानिष्ठ परिणाम होईल त्याच्या कल्पनेवर रचली गेली असते.

इंग्रजी ग्रंथांवर टीका करणारे जें वाङ्मय आहे त्याचें सामान्य स्वरूप येणेंप्रमाणें आहे:—एक तर टीकाकार वाङ्मयविषयक टीका करताना स्वतःचें भाषाकौशल्यच दाखविण्याचा प्रयत्न करतात. हा प्रकार साधारणपणें समकालीन टीकाकारांकडून होतो. टीकाकार जर चांगल्या दर्जाचा असला तर तो “वस्तू”कडे जरासा ऐतिहासिकदृष्टीनें पहात बसतो. नाटक अगर कादंबरी घेतली तर तींत सद्यःकालीन समाजाचें चित्र त्यांत कसें काय रेखाटलें आहे, हें पहाण्याचा प्रयत्न कित्येक टीकाकार करतात. वाङ्मयविषयक अभ्यास करणारे जे लोक असतात ते कवींचे अगर ग्रंथकारांचे चरित्र, त्याच्या खोडी वगैरे गोष्टी पहात असतात, कित्येक अभ्यासक ज्याकालो लेखकानें कादंबरी अगर नाटक लिहिलें त्या कालची सामाजिक स्थिति आणि त्या नाटकाचें

स्वरूप यांची संगति लावीत घेतात. वाङ्मयविषयक अभ्यास करतांना लेखकमंडळी हीच इतिहासविषय होऊन त्यांच्या आयुष्यक्रमावर गांवांण तयार होत. आणि कवींच्या परस्पर संबंधावर, स्टील आणि आडिसन हे एकमेकांस भेटत कुंवां होते हे एक पहातो, दुसरा कार्लाइल फारसे गृह-सौख्य नव्हते याचे कारण पहाण्यासाठी कार्लाइल नपुंसक होता की काय याबद्दल चौकशी करतो. तिसरा, कार्लाइल-संबंधाने असा सैशय उत्पन्न केला, याबद्दलच रागावतो. कित्येक वाङ्मयटीकाकार ग्रंथकारांच्या लिहिण्यामध्यें पयाशस्त कोणकोणत्या पडल्या, वाङ्मयविषयक आवडीनिवडांत काय काय फरक पडले हेच पहातात. देशांत अशा कांही चळवळी झाल्या की काय या चळवळी कविकलनांमुळे उत्पन्न झाल्या अगर वृद्धिंगत होत गेल्या याविषयी विवेचन होत.

साहित्यशास्त्रज्ञांस शोभेलसे काव्यविवेचन इंग्रजीतून थोडेबहुन आढळते. आणि काव्याचे पृथक्करण करण्याची शक्ति इंग्रज लोकांतहि आहे असं दिसून येईल. येथे इंग्रज टीकाकार शास्त्रीयपद्धति वापरतात अशा गोष्टींपैकी मुख्य गोष्ट म्हटली म्हणजे पात्रवर्णन (क्यारेक्टर्स) होय. प्रत्येक पात्राचे कार्य काय आहे आणि ते कार्य करण्यासाठी पात्र कसे काय सजवले आहे हे इंग्रज टीकाकारांनी त्या पात्रांचे एकंदर चरित्र, निरनिराळ्या प्रसंगां दिसलेले वर्तन, त्या पात्राची मानसिक वृत्ति आणि अनेक प्रसंगां त्या पात्राच्या तोंडांतून निघालेली वाक्ये यांच्या साहाय्याने केलेले असते. आपल्या साहित्यशास्त्रात धीरोदात्त नायकांचे आणि तदनुसर नायिकांचे प्रकार फार थोडेच आहेत. कारण असल्या साधनांच्या साहाय्याने ते प्रकार काढले आहेत तथापि कादंबऱ्या आणि नाटके यांच्या विपुलतेमुळे ते प्रकार इंग्रजी काव्यविषयक टीकांच्या संग्रहांत पुष्कळच आहेत.

इंग्रजी ललितवाङ्मयामध्ये " ध्वनियुक्त विनोद " (ह्युमर) पुष्कळ आहे. व " ध्वनियुक्त विनोद " ची चहा पुष्कळच आहे, तथापि त्याचे पृथक्करण मात्र चांगले झालेले दिसत नाही. त्यांच्या प्रसिद्ध टीकाकारांनी लेख जरी घेतले तरी त्यांत शास्त्रीयत्व क्वचितच आढळते. जो वर्ग केवळ वर्तमानपत्राचे कालमच्या कालम भरण्यासाठी तयार झाला त्यांत शास्त्रीयत्व कोटून असणार !

इंग्रजी टीकावाङ्मय घेऊन त्यापासून तत्वे शोधून काढून ती एकत्र करून शास्त्र तयार करण्याचा प्रयत्न कोणी केला नाही. वाङ्मयविषयक सौंदर्य कोणकोणत्या गोष्टींवर अवलंबून असते ते शोधण्याचा प्रयत्न साहित्यशास्त्रज्ञांकडून झाला पाहिजे आणि सौंदर्यकारण गोळा केले पाहिजेत. आज " सायन्स ड बेल्स " या विषयावर अगर या आढनां-याची कांही पुस्तके दृष्टीस पडतात. त्यांत काव्य, कादंबऱ्या, नाटके यांच्या कृती अगर ग्रंथशास्त्र दिलेले असते.

वाङ्मयाचे काव्यनाटकादि प्रकार तयार करण्याचे कृती जाणणे निराळें, आणि सर्व प्रकारच्या ललितगीर्वाणास सौंदर्य कसे आणतां येईल आणि ते मनावर परिणामकारी कसे होईल यासंबंधचे नियम जाणणे हे निराळें. पाहिण्या प्रकारचे नियम म्हणजे विशेष नियम होत आणि दुसऱ्या प्रकारचे नियम म्हटले म्हणजे सामान्य नियम होत. सर्व प्रकारच्या कृतींस लागू पडणाऱ्या नियमांस म्हणजे अधिक. अर्थात साहित्यशास्त्रामध्ये त्या प्रकारच्या नियमांसच प्रामुख्य दिले पाहिजे.

पूर्वकालीं झालेले आपल्या देशात काव्यविषयक वाद-विवाद आज उपलब्ध नाहीत. साहित्यशास्त्राचे तयार झालेले स्वरूप पाहिले म्हणजे प्रत्येकासच त्या साहित्य-शास्त्राच्या निर्माणास कोणते तत्त्वज्ञान लागते हे समजणे शक्य नाही. आणि इंग्रजी ग्रंथकारांचे वादविवादविषयक लेख तर आपल्या डोळ्यासमोर आहेत. यामुळे एक असा परिणाम होतो की, वारिकसारीक गोष्टीबद्दल आपले शास्त्रज्ञ मांडत घेतात; इंग्रजी टीकाकारांची बुद्धि त्यांस नाही असा पुष्कळ लोकांचा वृथाग्रह होतो. यासाठी आपल्या साहित्यशास्त्राचे तत्त्वज्ञान समजून घेतले पाहिजे. आपल्या साहित्यशास्त्राच्या महत्त्वाविषयी थोडक्यांत नांवावयाचे म्हटले म्हणजे आपले साहित्यशास्त्र मानसशास्त्राच्या सूक्ष्म नियमांवर तयार झाले आहे. आपले काव्याचे वर्गीकरण घ्या अगर रसांची यादी वाचा. अगर " व्यभिचारी " भावांची यादी वाचा, म्हणजे आपल्या साहित्यशास्त्रकारांनी मानसशास्त्राचे प्रामुख्याने अवलंबन केले आहे ही गोष्ट मनाला पडते. तथापि आजच्या इंग्रजी शिकलेल्या वर्गाला इंग्रजी " काव्यचर्चा " जितकी परिचित आहे, तितके संस्कृत साहित्यशास्त्र परिचित नाही आणि शास्त्रसंबंध-नाच्या दृष्टीने आपले साहित्यशास्त्र हे तरी कोणी अवलोकिले आहे ! शिवाय आपल्या गुरुस्थानी, सरकारी दडपणामुळे बनलेल्या इंग्रज लोकांस आपल्या साहित्यशास्त्राची किंमतच कळत नाही. काव्यचर्चा करणाऱ्या इंग्रजांची बुद्धि कांही विशेष क्षेत्रांत अडकून गेली आहे.

आपल्या साहित्यशास्त्राचा युरोपावर थोडाबहुत परिणाम होत आहे. वेन नांवाच्या इंग्रज साहित्यलेखकाने रस उर्फ " कॅटिमेंट " पासून काव्यपरीक्षेस सुरवात झाली पाहिजे असे समजून त्या तऱ्हेने आपला ग्रंथ लिहिला आहे. तथापि या लेखकास अनुकरण करणारे फारसे भेटले नाहीत आणि आपल्या साहित्यशास्त्राचा युरोपावर परिणाम अजून चांगल्या तऱ्हेने व्हावयास सुरवात झाली नाही असे म्हणावे लागेल. आणि याचे मुख्य कारण म्हटले म्हणजे आपल्या साहित्य-शास्त्राची खुबीच त्यांस समजली नाही. फार कशाला, विरहना नांवाच्या एका संस्कृत भाषेत प्रवीण झालेल्या इंग्रजाने संस्कृत नाटकांची इंग्रजीतून भाषांतर करून ती इंग्रज लोकांस अवगत केली. तथापि हा पंडित देखील आपल्या साहित्यशास्त्रातील व्याख्या, रथाभ्या याचा, आणि

संविधानकांचे सांचे पाहून कंटाळून गेला आणि सस्कृत साहित्य-
त्यशाख ही कांहीतरी एक वेडगळ चीज आहे अशी त्याची
समजूत झाली; असो.

मानसशास्त्राच्या दृष्टीने साहित्यशास्त्राचा अभ्यास केला
पाहिजे हें आपल्या साहित्यशास्त्राचे प्रथम तत्त्व आहे.
“ हेच तत्त्व आहे ” ही गोष्ट सिद्ध करून दाखवावयाची
म्हणजे साहित्यशास्त्राच्या अनेक नियमांची मानसशास्त्राच्या
दृष्टीने सिद्धता करावयाची; आणि तसें करावयाचें म्हटलें
म्हणजे मोठाच ग्रंथ होईल यासाठी प्रथम कांहीं स्थूल गोष्टी-
चाच येथे निर्देश करतो.

प्रथमतः काव्याचें अर्थतः सामान्य असें वर्गीकरण घेऊं.
ग्रीकांची आणि इंग्रजांची वर्गीकरणे आपण गुंडाळून ठेवूं.

गोर्वाणविषयक ज्या एकंदर वस्तु आहेत त्यांचें वर्गीकरण
करावयाचें ते हसें ! गोर्वाणविषयक अनेक प्रकार आहेत.
आणि त्यांचें वर्गीकरण करण्याचा प्रयत्नहि अनेक प्रकारें
चालला आहे. येथे आपल्या साहित्यशास्त्रज्ञांच्या शास्त्र-
रचनेच्या बुडाशी मानसशास्त्र आहे ही गोष्ट समजून घ्याव-
याची आहे आणि आपली चिकित्सा प्रथम केली पाहिजे.

काव्यवस्तूला जें सहस्र उत्पन्न होतें तें ती वस्तु मना-
वर कांहीं तरी अनुकूल परिणाम घडविते म्हणूनच होतें.
मनावर अनुकूल अगर प्रतिकूल परिणाम होणें हें प्रथमतः
वस्तूच्या इंद्रियगोचरत्वावर अवलंबून आहे; यासाठी मनावर
आणि आपल्या इतर इंद्रियांवर परिणाम घडविणारी वस्तु
प्रथमतः इंद्रियगोचर कशी काय होते हें पाहून वर्गीकरण केलें
पाहिजे. या तत्त्वानुसार काव्याचे श्राव्य आणि दृश्य असे
दोन विभाग केले आहेत. काव्य आणि काव्यविषय मनु-
ष्याच्या मनास गोचर होण्यास कोणत्या तरी मार्गांनीं तें
मैदूपर्यंत जाऊन पोहोचलें पाहिजे. आणि डोळे व कान या
दोन इंद्रियांनींच ज्याअर्थी काव्य मनावर परिणाम घडवितें
त्याअर्थी काव्याचें वर्गीकरण देखील याच तत्त्वानुसार केलें
पाहिजे. दुसऱ्या मार्गांनीं काव्य मैदूपर्यंत पोचूं शकत नाहीं.
आणि दुसऱ्या इंद्रियांस काव्यापासून सुखादि होत नाहीं.

“ बुभुक्षितैर्व्याकरणं न भुज्यते ।

पिपासितैः काव्यरसो न पीयते ॥ ”

या ओळी लिहून काव्योपहास करणार्या इंद्रियशांतीच्या
दृष्टीने काव्य तपासावें हें तत्त्व खरोखर स्पष्टपणें पुढें आणलें
आहे. काव्याच्या बाबतीत जें इंद्रिय आपणांस तृप्त करावयाचें
तें इंद्रिय मन हेंच होय.

आतां साहित्यशास्त्रांत नऊ रस मानिले आहेत त्यांचें
बीज काय असा प्रश्न स्वाभाविकपणेंच उपस्थित होतो.
रसास काव्याचा आत्मा म्हटलें आहे. आणि रसांची यादी
जर पाहिली तर केवळ मानसशास्त्रासाठी आपण मनाच्या
प्रवृत्तांचे जर वर्गीकरण केलें तर ज्या प्रकारचें वर्गीकरण
होईल त्या प्रकारचें वर्गीकरण रसांच्या यादीत दिसत नाहीं.
रसांचे जे स्थायीभाव आहेत ते घेतले तर मनाचे सर्व विकार

मोजले गेले असें होत नाहीं. अशी स्थिति जर आहे तर
रसाचें तत्त्वज्ञान काय आहे याचा तपास आपण केला पाहिजे.
ही गोष्ट समजण्यासाठी आपण प्रथमतः कविता मोठ्याने
वाचून अगर वाचलेली ऐकून मनावर काय परिणाम होतो
याचें पृथक्करण करूं.

काव्य वाचिलें असता प्रथमतः जो मनावर परिणाम
होतो तो अर्थाचा न होता केवळ शब्दाचा होतो. आपण
“ कविता कानास गोड लागते ” अगर “ लागत नाहीं ” असे
शब्द वापरतो पुष्कळदां जरा पांडित्याच्या भाषेत बोलावयास
लागलां म्हणजे ‘ कानावर परिणाम चांगला होतो ’ असेहि शब्द
उद्गारतो.

कानावर परिणाम होतो याचा खरा अर्थ म्हटला म्हणजे
“ मैदूवरच परिणाम होतो असा आहे. ” कां की, शब्दा-
चचारामुळें कानावर जो हवेचा आंदोलन होतात, त्यांचा
परिणाम मज्जातंतूंच्या साहाय्यानें मैदूवर होतो. कवितेंतील
अर्थाचा परिणाम स्वतंत्रपणें अगर शब्दांच्या साहाय्यानें
मनावर होतो. तो परिणाम होण्याची कारणे काय हे पाहूं.

मनाला एक शक्ति आहे. ती शक्ति म्हटली म्हणजे
“ स्मृति ” उर्फ आठवण होय. एखादी झालेली गोष्ट
आठवने, त्याप्रमाणें मनानें अनुभविलेलें विकार देखील कल्प-
नेनें पुन्हां अनुभवितां येतात. ज्या गोष्टीच्या योगानें आप-
ल्याला दुःख झाले असेल त्या गोष्टीची आठवण पुन्हां
झाल्यानें पूर्वी अनुभविलेलें दुःख आपणांस पुन्हां
होते. पूर्वानुभवाची आठवण आपणास होणें शक्य
असतें त्यामुळें कविता वाचून आल्हाद अगर दुःख होणें
शक्य आहे. आपल्या प्रियजनांच्या मृत्यूमुळें आपणास दुःख
झालें असेल. त्यामुळें, इतरास प्रियजनांच्या आणि आप्ताच्या
मृत्यूमुळें कसें दुःख होतें हें समजतें. स्मृतिजन्य पुनर्भावना
सर्व मनुष्यांच्या ठावीं असते. त्यामुळें कवितादेखील शक्य
होते. एका विशिष्ट तऱ्हेच्या भावना जर कोणी अनुभविल्या
नसतील तर अनुभवाकड्या ठावीं त्या त्या भावना उत्पन्न
करणारी वर्णनें वाचून देखील अननुभवाकडे आल्हाद
होणार नाहीं. एवंच, कवितेच्या योगानें मनावर परिणाम
होतो त्याच्या मुळाशी आपल्या मनाचा कोणता गुण आहे
असें विचारल्यास स्मृति आणि तज्जन्य पूर्वानुभूत भावनांचा
पुनरनुभव घेण्याची मनाची शक्ति हे दोन गुण होत.

सूचक शब्दांनीं किंवा वर्णनांनीं मनुष्याचे पूर्वानुभूत
भाव जाग्रूत होतात हे काव्याच्या परिणामाचें कारण आहे.
आणि कोणते विकार किती प्रमाणांत जाग्रूत करावे आणि
ते इतर संविधानकाच्या; साहाय्यानें कोणते कितपत करावेत
याचा बोध करण्यासाठी काव्यग्रंथातलें रसप्रकरण आहे.
रसांची जी यादी आपण पहातो ती एकंदर तीव्र मनो-
भावांचें वर्गीकरण नसून सूचक शब्दांनीं पुनरुद्भाव करण्यास
योग्य आणि शक्य अशा मनोविकारांचें वर्गीकरण आहे.
एकंदर काव्यवस्तूचें वर्गीकरण आणि कवितेचे रसरूपी

घटकावयव जोधण्यांत उपयोगांत आणलेलीं तत्त्वे यांच्या वृत्ताचीं मानससाधन आहे हें बरील विवेचनावरून सिद्ध होईल; असा.

आतांपर्यंत झालेल्या विवेचनांत कोणतां तत्त्वे पुढे आणिलीं आहेत हेहि पुन्हां सूत्ररूपाने सांगतो.

(१) साहित्यशास्त्र हे वाढनें शास्त्र आहे ते आपणांस वाढवावयाचें आहे. ते वाढण्यासाठीं परकीय वाङ्मय आणि अर्वाचीन वाङ्मय या साहित्याचा उपयोग केला पाहिजे.

(२) इंग्रजीत साहित्यशास्त्र नाही. तथापि “ काव्य-चर्चा ” इंग्रजी संस्कृतीत आहे. या काव्यचर्चेसंबंधी जीं कांहीं सर्वसामान्य तत्त्वे आणि विशिष्ट वाङ्मयप्रकारासंबंधाचीं तत्त्वे आहेत, त्यात जर का नवीन ज्ञान असेल तर त्या नवीन ज्ञानाचा संग्रह आपल्या साहित्यशास्त्रांत केला पाहिजे.

(३) साहित्यशास्त्रास लागू पडणारे शास्त्रघटनेचे तत्त्वज्ञान सध्यांच्या साहित्यशास्त्राचे सूक्ष्म तऱ्हेने निरीक्षण करून पंदा केले पाहिजे.

(४) काव्याचा मनावर काय परिणाम होतो हे वारंवार पाहून सध्यांचे साहित्यशास्त्र नपासलें पाहिजे.

काव्य ग्रंथांचे महत्त्व मापन.—काव्य चागलें कोणतें हें ठरविण्यासाठीं प्राचीनांनीं कांहीं विचार केला आहे किंवा नाही ? केला असल्यास त्याचे अवलंबन करणे आपणास अवश्य आहे कीं नाही, हे विचार काव्यग्रंथाच्या महत्त्वाचे मापन करताना प्रथम पुढे उभे रहातात. प्राचीनांनीं घालून दिलेले नियम बरोबर आहेत काय हा प्रश्न नंतर पुढे येतो.

आपल्या देशांत निरगिराळ्या प्रकारचीं काव्ये होऊन गेलीं व त्याप्रमाणे काव्यविवेचन करणारे ग्रंथकारहि होऊन गेले. काव्य म्हणजे काय यासंबंधाच्या व्याख्या देखील अनेक व निरनिराळ्या प्रकारच्या झाल्या आहेत. उदाहरणार्थ, काव्यप्रकाशकार मम्मट, वामन, रसगंगाधरकृतं जगन्नाथ, आणि साहित्यदर्पणकार विखनाथ, यांच्या “ काव्य ” या शब्दाच्या व्याख्या भिन्न आहेत. “ वाक्यं रसात्मकं काव्यं ” ही निखनाथमठाची व्याख्या नर सर्वांस परिचित न आहे. प्राचीनांनीं “ काव्य ” म्हणजे काय या प्रश्नावर ज्याप्रमाणे विचार केला त्याप्रमाणे काव्याची उत्तम-मध्यमता व गुणदोष यावरहि विवेचन केले आहे. काव्य चागलें कोणतें यासंबंधाने जे विचार प्रसिद्ध झाले आहेत त्यातून दोन प्रमुख विचार येथे देतो. एक विचार म्हणजे म्हणजे हा की, “ ध्वनिकाव्य ” म्हणजे व्यंग्यार्थास जेथे प्राधान्य असेल, ते काव्य “ उत्तम ” होय. आणि दुसरा एक विचार म्हणजे म्हणजे “ अर्थचित्र ” काव्य “ शब्दचित्र ” काव्यापेक्षा अधिक महत्त्वाने आहे असा आहे. प्राचीन ग्रंथकारांच्या “ उत्तम ” काव्याच्या लक्षणाचे परीक्षण करणे आपणांस अवश्य आहे.

मनांतील अर्थ अनेक रीतींनीं गौरवून कसा वटावा हे उत्तरकालीन संस्कृतग्रंथकारांस बरेच अवगण होतें. आपल्या देशांत अलंकारशास्त्र बरेच वाढलें आहे उपमेचे व अतिशयोक्तीचे अनेक भेद काढण्यास पूर्वीच्या साहित्यशास्त्रज्ञांनीं बरीच सुदृष्टता दाखविली आहे एसादे वाक्य लिहावयाचे अगर एखादी कल्पना व्यक्त करावयाची झाली तर ती अधिक खुबीने कशी व्यक्त करावी यावर आपल्या देशांत चांगला विचार झाला होता, हा गोष्ट साहित्यशास्त्राचे वरवर अवलोकन करणारासहि दिसून येईल काव्यासंबंधाचे जसे शास्त्र निर्माण झालें त्याप्रमाणे विशिष्ट कविकृतीचे परीक्षणहि होत असे. आपल्या देशांत काव्यग्रंथांवर मल्लिनाथारखे जे अनेक टीकाकार झाले ते टीका लिहिण्यासाठीं हातीं घेतलेल्या काव्यांतील प्रत्येक श्लोकांत गुणदोष काय आहेत याचे पृथक्करण करित, काव्य म्हणजे काय व त्याच्यांत गुणदोष काय आहेत हे चांगल्या शास्त्रीय पद्धतीने ठरलें गेलें व त्याचे शास्त्र प्रत्यक्षाच्या भक्कम पायावर उभारलें गेलें. तथापि त्याची पद्धति अगदींच निर्दोष होती असे मात्र नाही. पूर्वीची काव्यपरीक्षणाची तत्त्वे व काव्यविवेचन-पद्धति याचा विचार केला असतां असे दिसून येईल की, एखाद्या मोठ्या काव्यग्रंथ अगर कवीचे समग्र ग्रंथ यांचे साकल्याने निरीक्षण करण्याची पद्धति आपल्या देशांत फारच थोडकी होती. एखाद्या लहानशा तुकड्याचे परीक्षण मात्र लक्षास करता येत असे. यास एक अपवाद आहे असे म्हणता येईल नाटकांचे साकल्याने परीक्षण करण्याकडे बुद्धिमत्ता थोडोबहुन अधिक दृष्टीस पडे. उदाहरणार्थ, दशरूपामाखे प्रसिद्ध ग्रंथ घेतले तर त्यांत दृश्यकाव्यांचे साकल्याने अवलोकन प्राचीनांकडून चांगलें होत असे असे लक्षात येते. येथे हिंदी सांगितलें पाहिजे की, प्राचीन नाट्यशास्त्रांत सुधारणेस नागा पुष्कळ आले. प्राचीन कालच्या नाटकांचे व पात्रांचे वर्गीकरण व त्यांच्या व्याख्या ही असमाधानकारक आहेत. विविध प्रकारच्या नाटकांच्या व्याख्यांस संविधानकाचे नाचे म्हणले तर गोमेल. नाटकांवर ने शास्त्रीय व टीकात्मक वाङ्मय झालें त्यांचे टीका कथांचे वर्गीकरण म्हणल्यास हरकत नाही. मोठ्या कृतींचे साकल्याने परीक्षण करण्याची कला व तत्संबंधीचे शास्त्र हीं फारशी वृद्धिंगत झाली नव्हती असे म्हणले तरी नालेल.

वर सांगितलेल्या हाच केवळ संस्कृत साहित्याचा दोष नाही. तो दोष मोठ्याच आहे आणि ज्या परिस्थितीत संस्कृत साहित्यशास्त्र तयार झालें, ती परिस्थितीच दोषमय आहे. संस्कृत साहित्यशास्त्रज्ञांनीं विचारासाठीं घेतलेली वाक्यरूपां साधने म्हणजे उत्तरकालीन संस्कृत वाङ्मय होय व यामुळे त्याने नियम भदोष होत. काव्यदास, भवभूति, मुकुंद, इंद्री, माघ, बाण, भारवि, झुझ, इत्यादि लेखकां होऊन गेले ते सर्व संस्कृत भाषा प्रचारातून गेल्यानंतर व केवळ विद्वान, भट्टांनीं आपलापणाने अगर राजदरबारात

जोर येतो. अनेक प्रसंगां केवळ शब्दांत जोर नसतो, उच्चारणाच्या जोर शब्दांस मिळतो. पोलिटिकल एजेंडाची विनंति आपल्या राजेरजवाड्यांस किती आदरणीय वाटते हे कोणास नव्याने सांगायचास नको. कवितेचें अगर उपदेशाचें असेंच आहे. एखाद्या मोठ्या अधिकाराच्या मनुष्याने उच्चारलेले शब्द वाचतांना अगर ऐकतांना त्या मनुष्याविषयाचा आदर मूर्त होऊन त्यांच्या शब्दांस जोर आणतो.

“मना वाचना दुष्ट कामा नये रे ।

मना सर्वथा पापबुद्धी नको रे ॥”

हे रामदासांचे शब्द वाचतांना रामदासांची पवित्रता, त्यांचा अधिकार व त्यांचे अरित्र हीं डोळ्यापुढें उभों रहातात व त्या शब्दांस जोर देतात. ज्यास रामदास कोण म्हणून माहीत नाही त्यास वरील शब्दातील गामोर्थ हृदयगोचर होणार नाही. वाक्य पुष्कळदा संवधानुसारानेंच रसमय होतें, त्याप्रमाणेंच तें परिणामकारी होतें तें वक्तव्याच्या महत्त्वानुरूप होतें. नामदेव, रामदास, तुकाराम इत्यादि कवींच्या कवितेच्याच मोहकतेमुळे त्यांची कविता सर्वविश्रुत व सर्वमान्य झाली असें नाही तर इतर त्यांचे गुण आणि महत्त्व हीं देखील त्यांच्या काव्यप्रसिद्धीस व व्याख्यापरिणामकारित्वास कारण आहेत. पूर्वकालीन महाराष्ट्रीय कवी तत्कालीन जनांचे पारमार्थिक दृष्ट्या मार्गदर्शक बनत होते. तो अधिकार आजच्या कवींच्या अंगी नाही. आजचे कवी जनतेकडून कायें करविणारे व त्या कार्याच्या साधनिकेस आपल्या कवितेचा उपयोग करणारे नाहीत. खरोखर पहातां या कालांत आपल्या लोकांची कार्ये करून दाखविण्याची ताकद पुष्कळच कमी झाली आहे. व ज्या मार्गांनीं कत्तोचा आपण व्यय करूं असे फारच थोडे मार्ग खुले आहेत.

कवितेचें महत्त्व ठरविणारी आणखी एक बाब म्हणजे तिचा लोकांच्या मनावर इष्टानिष्ठ परिणाम घडविण्याची शक्ति होय. जी कविता लोकांची मनोवृत्ति, अगर अभिरुचि यांच्यामध्ये कांति घडवून आणण्यास समर्थ होईल ती कविता अधिक महत्त्वाची होय. कवितेमध्ये सुद्धां “पयाशन” असतात. जुनी पयाशन बदलून नवीन पयाशन पाडण्यास तरी काव्यगुण लागतो. एकदां पयाशन पडली म्हणजे तिचें अवलंबन करणारे लोक फार. तथापि जनतेच्या रूढ अभिरुचीविरुद्ध जाणें हे चांगल्या कवींसहि जड जातें. कोणत्याहि राष्ट्राच्या कवितेस एकाच तऱ्हेचें स्वरूप ठेवून कवी उपयोगी नाही. अभिरुचीत व उत्पादनात फरक झाल्यानंच प्रगति होते. ज्याप्रमाणें एकाच पोषाखात मनुष्यास नेहमी पहात असता एकदम निराळ्या पोषाखात पाहिलें म्हणजे त्याची ओळख पटत नाही, तथापि त्यास निरनिराळ्या प्रकारच्या पोषाखात पहाण्याची लोकांस संवय झाल्यास त्या मनुष्याचें खरें स्वरूप ज्याप्रमाणें अधिक लक्षात येतें, त्याप्रमाणेंच कवितेची गोष्ट आहे. निरनिराळ्या स्वरूपांत जेव्हां कविता दृष्टीस पडूं लागेल तेव्हां कवितेचें

खरें स्वरूप लक्षांत येईल.

पेशवाईच्या अस्तापूर्वीच्या व अस्तानंतरच्या कवितेमध्ये व जनतेच्या अभिरुचीमध्ये बरेचसे फरफार दिसून येतात. काव्याचे विषय आतां निराळे झाले आहेत. पूर्वी ज्या विषयांवरील ग्रंथ पद्यात्मक होते त्या विषयांवर आतां गद्यात्मक ग्रंथ प्रसिद्ध होऊ लागले आहेत. नाटक व कादंबऱ्या ह्यांच्यामध्ये वरेंच कौशल्य दिसून येत आहे. वरेंच मोठें व जें तयार करण्यास अखंड परिश्रमाची आवश्यकता आहे असे काव्य करण्याची ताकद ज्यास आहे असा वर्ग नष्ट झाला आहे. कवितेमध्ये व्याकरणशुद्धि व शब्दसौष्टव वाढत आहे. वृत्तामध्ये जुळविण्यासाठी होणारी शब्दांची तंगडीमोड कमी होत आहे. शैले, कीट्स इत्यादि कव्या दमाच्या व नाजूक कविता करणारांचे अनुकरण वाढत आहे. पारमार्थिक कविता कमी होत आहे. पुराणातर्गत इतिहासाऐवजीं अर्वाचीन इतिहास काव्यविषय होत आहे. शृंगारादि विविध रसांचा परिपोष करण्याकडे कल्पनेच्या कांहीं उंच, कांहीं उदाग, कांहीं अनुकरणाच्या, अशा उड्या घेण्यांत स्फुट कविता लिहिणाऱ्यांचा वर्ग बराच गुंतत आहे.

अलोकडोल कवींच्या स्फुट कवितेमध्ये रसपरिपोष फारसा दिसून येत नाही. वृथावर्णन, अलंकार, आणि कल्पना हींच फार दिसून येतात.

थेथील शृंगारिक कविता म्हणजे अत्यंत क्षुद्र अशी भासते. आमच्या नजरेस पडलेल्या एका काव्यातील कवितेस मनाचा विलक्षणच दुखा होता. त्याची वायको माहेरी गेली; ह्या विरहामुळे त्याच्या मनाला इतका शोक झाला की, पुढें त्यास मूर्च्छा आली व मूर्च्छेतून शोकपूर्ण कविता म्हणत म्हणत तो जागा झाला. कवि इतका दुर्बल खरोखरच असेल असे वाटत नाही; पण त्यास शोक मात्र वर्णन करावयाचा असेल. विप्रलभशृंगार वर्णन करण्याची उत्कंठा असेल; पण माहेरी गेलेल्या वायकोमिवाय त्यास तो योग्य काव्यविषयच सांपडला नसेल. कवींचा अनुभव असा असल्यामुळे व केवळ कल्पनेनेच मनोभाव वर्णन करण्याचें कवींस प्रयोजन पडल्यामुळे शृंगारिक कविता पांचट होते. कांहीं नाटकातून मात्र निरनिराळे रस साधिले जात आहेत.

आजच्या कवितेचें महत्त्वमापन परिणामाच्या दृष्टीनें करतां येणेंप्रमाणें होईल:—

पारमार्थिक ज्ञान अगर पौराणिक कथा हींच केवळ काव्यविषय नाहीत हे जनतेस दाखवावयाचें होतें, तें काम काव्ये शिकावयास लावणारी विद्यापीठे करीत आहेत, व तेंच कार्य करण्यास अर्वाचीन कवींनीं बरीचशी मदत केली. इंग्रजी शिक्षणानें बदललेली रुची रिझवायासाठी कांहीं एक नवीन तऱ्हेचे खाद्य तयार केले.

सध्याच्या स्फुट कवितेपैकी किती कविता कांहीं कालपर्यंत तरी टिकेल याची गानवाच आहे.

जननेच्या मनास मोहून सोडणारी, राष्ट्रावर परिणाम घडविणारी व सर्वतोमुखी होईल अशी कविता झालीच नाही.

पारमार्थिक कविता थोडीबहुत अजून चालू आहे, ती जुन्या पद्धतीचीच आहे. अर्वाचीन बौद्धिक परिस्थिति लक्षांत घेऊन नवीन उदात्त विचार लोकांच्या मनांत ठसवील अशा कविता झाली नाही.

थोडक्यांत सागावयाचे म्हटले म्हणजे अर्वाचीन मराठी कविता संक्रमणाची दर्शक आहे. तिच्यांत चिरकाल टिकणारी किंवा निदान बराच वेळ टिकणारी कविता नाहीच; पण पारमार्थिक कविताच वाचण्यांत गढलेल्या लोकांची चव बदलण्यांत मात्र तिचा थोडाबहुत उपयोग होईल.

कवितेतील अलंकारबहुलता व कल्पनाप्राचुर्य ही कवींच्या कौडलेल्या बुद्धीची द्योतक आहेत. कल्पना करा, उद्या वरकारने असा कायदा केला की, "वादशहा पंचम जॉर्ज यांच्याखेरीज कोणत्याहि विषयावर कवींनी कविता करू नये." असा जर कायदा झाला तर कवींची बुद्धि निरनिराळे कल्पनातरंग आणि जॉर्ज वादशहा यांची सांगड घालण्यास पुढे सरसावेल. नवीन उपमा वाहेर येतील, नवीन तर्हेने त्या मांडल्या जातील, कधी कधीस भास होईल, कधी संशय पडेल, कधी जॉर्ज वादशहाची अनन्वयता नजरेस येईल व त्या काली कल्पनेचे फांदडे जो अधिक फोडील तो अधिक प्रसिद्धि पावेल व सामान्य कवि समजला जाईल. सध्या कवींचे काव्यक्षेत्र बरेच कौडल्यासारखे झाले आहे व जो कवि रसनिष्पत्तीकडे लक्ष न देता, मनातील भाव तीव्रत्वाने न घडविता केवळ कल्पनेच्या भराऱ्या मारील व अलंकार-युक्त वाणी वदेल तोच कवि चांगला असे लोकांस वाटू लागले आहे. सध्या जे दोनचार कवी चांगल्यात मोडतात, त्याचा मुख्य गुण म्हणजे कल्पनाप्राचुर्य हाच आहे. सध्यांच्या कवींचे काव्यसाहित्य अल्प आहे. व त्याचा परिणाम लोकांच्या चवीवरहि बराच झाला आहे. ज्याप्रमाणे एखाद्या देशांत फारशी फळे निर्माण होत नाहीत, पण फळे पिकविणारे लोक दोनचार फळाच्याच झाडो जाती निर्माण करतात, व त्या निर्माण करण्यांत बरेच कौशल्य दाखवितात त्याप्रमाणेच थोडक्या व शिळ्या झालेल्या विषयांवर कविता करणाऱ्या कवींची गोष्ट आहे. तथापि ज्या देशांत फळे थोडकी असून त्यांच्या जाती मात्र पुष्कळ झाल्या म्हणजे फलदारिद्र्याचा दोष नष्ट व्हावयाचा नाही त्याप्रमाणेच विशिष्ट वाङ्मयाची स्थिति आहे. विषयदारिद्र्य आणि कल्पनाप्राचुर्य यांची अगदी स्वाभाविक सांगड आज मराठी वाङ्मयात दिसून येते.

आतापर्यंत चार कालांतील कविता वर्गिली गेली व त्यांचे गुणदोषविषयकनीह झाले. सार्वजनिकतेच्या व साधेपणाच्या दृष्टीने थोर म्हणजे दोन कालांतील कविता होय. ते काल म्हटले म्हणजे प्राचीन आप्तकाव्याचा काल आणि महाराष्ट्रीय साधूंचा काल.

उत्तरकालीन संस्कृत कवितेच्या आणि अर्वाचीन मराठी काव्यांच्या कालांत फारच मोठे सादृश्य आहे. नाटकांचा आणि स्फुट कवितेचा सुकाळ या कालांत आढळतो. मराठी नाटक मात्र संस्कृत नाटकांपेक्षा अधिक योग्यनेची आहेत. एक तर त्यांत विविधता आहे. सर्व जनावर परिणाम घडविणारी अशी ती आहेत. संस्कृतमधील तीनचार नाटके बाजूस काढली तर उरलेल्या सर्व नाटकांपेक्षा चांगली अशी मराठी नाटके पुष्कळ काढून दाखविता येतील. ही गोष्ट पटण्याकरिता एक गोष्ट सांगितली पाहिजे ती ही की, प्रत्यक्ष नाटकांची तुलना खरोखरच करावी. या प्रश्नाचा येथे विशेष खल करण्याचे कारण नाही; सध्या एवढेच सांगता की, या दोन्ही कालांमध्ये साम्य पुष्कळच आहे.

जनतेवर परिणाम करील व तीस अत्यंत आदरणीय होईल अशा प्रकारचे, महाकाव्य अगर खंडकाव्य ज्या व्यक्तीचे चरित्र लोकांस आदरणीय व आदर्शभूत होईल अशा व्यक्तीकडूनच होईल. काव्याचा व न काव्य करणाऱ्या व्यक्तीचा व हिंदुस्थानच्या भावी मानसिक इतिहासाचा जेव्हा अत्यंत निकट संबंध उत्पन्न होईल तेव्हा देशाचा खरा अमर्त्य कवि निर्माण होईल. सध्या हिंदुस्थानांत असा कवि नाही. 'काव्य' पहा. [विंटरनिस्त; लोकशिक्षण, शके १८३६ माघ, १८३८ आपाठ]

साळी—सामान्य विणकर जातींना साळी हे नाव दिले जाते. 'देवांग' या लेखांत विणकर जातीविषयी माहिती आढळेल. या टिकाणी स्वकुळसाळी या साळी पोटजाती-संबंधीच त्या जातीकडून आलेली माहिती संक्षेपाने दिलेली आहे. याची संख्या सुमारे ५० हजार असून ते महाराष्ट्र, वऱ्हाड, नागपूर व कर्नाटक या भागांत राहतात. स्वकुळ साळ्यांत (१) अष्टरे (अहेर), (२) शुद्ध (सूत), (३) टिकले, (४) वांगड, (५) गुजर व (६) पद्मसाळी अशा सहा पोटजाती आहेत. या जातींत परस्पर उग्र व्यवहार होत नाहीत. बहुधा देशस्थ ब्राह्मण यांची मिथुकी करतात. या जातीसंबंधी आधारग्रंथ 'साळी माहात्म्यपुराण' होय. हे पुराण संस्कृत असून ते अत्रिकर्णाने रचले आहे असे सांगण्यात येते. याचे प्राकृत रूपांतर 'सूक्तस्तंभसाळीमहात्म्यपुराण' नावाचे आहे. ते भाजुदासाने शके ११३५ पूर्वी लिहिले आहे. या पुराणांत साळ्यांची उत्पत्तिकथा सांगितली आहे. पंडित मंडळीजवळ असलेल्या चोपल्यावरून या जातीचा इतिहास मिळू शकेल. कांही साळी जानवी घालतात, कांही वोरभद्राची पूजा करतात. सोयरीको फार लहानपणी होतात. या जातीत पंचायत आहे. पण तिचे फारसे महत्त्व राहिलेले नाही. शिक्षणाच्या बाबतीत इतर ब्राह्मणोत्तरांप्रमाणेच हेहि मागासलेले आहेत. तथापि मागील कांही वर्षांपासून आपली उन्नति करून घेण्याचे यांच्यांत प्रयत्न सुरू आहेत. याचे द्योतक म्हणजे स्वकुळसाळी हितचिंतक मंडळ (अहमदनगर), स्वकुळसाळीविजय (मासिक, कऱ्हाड), सांसारल्या

संस्था होत [रा. गजानन गंगाधर शेरे, सागर यांनी पुरविलेल्या माहितवरून].

सिंकोना—एक औषधी वनस्पति. पेठू, आणि इक्वेडोर येथील जंगलांतून व अँडोझ पर्वताच्या पूर्वेकडे उतार असलेल्या दऱ्यांतून समुद्रसपाटीवर ३००० फुटांपासून ९००० फूट उंचीपर्यंत ही वनस्पति होते या झाडाच्या सालीचा उपयोग हिंवातापावर होतो. या सालीपासूनच किनाइन काढतात. १६३८ साली दक्षिण अमेरिकेतील पेखुनामक देशाच्या पोर्तुगीज गव्हर्नरच्या पत्नीस या सालीचा उपयोग कळला; व तिचा ताप त्या सालीने बरा झाला. त्याचप्रमाणे एका ख्रिस्ती मिशनऱ्याचाहि ताप एका निग्रोने, त्यास ह्या झाडाच्या सालीचे औषध देऊन बरा केला. तेव्हा त्या जेसुइट मिशनऱ्यामार्फत याचा प्रसार लवकरच जगभर झाला. हिंदुस्थानांत १८३५ साली डॉ. रॉयले याने या झाडाची लागवड केली. याच्या तीस-चाळीस उपजाती आहेत. या झाडास हवा थंड लागते. याची साल काढून वाळवतात. ती औषधी असते. १८९७-९८ साली हिंदुस्थानांत सिंकोनाची लागवड ४३४६ एकरांत झाली होती; पैकी ६.६८ दक्षिण हिंदुस्थानांत होती. परंतु चहाकाफीच्या लागवडीने जास्ती फायदा होतो असे दिसून आल्यावर हा धंदा मागे पडला. हिंदुस्थानसरकार परदेशांतून कोयनेल न मागवतां येथेच करविते. या धंद्यांत सरकारला फायदा होतो.

सिक्कीम—पूर्वहिमालयांतील एक संस्थान. दक्षिणेस तिस्ता नदी, व पश्चिमेस आणि उत्तरेस हिमालयाच्या रांगा आहेत व श्यापलीकडे नेपाळ व भूतान आहे. संस्थानचा भूप्रदेशविस्तार जरी लहान असला तथापि या संस्थानांतील ठिकठिकाणच्या हवामानामध्ये बराच फरक आढळून येतो. व बहुतेक सर्व प्रकारच्या हवेचे नमुने येथे पहावयास मिळतात. त्याचप्रमाणे सृष्टीतील सर्व प्रकारचे नैसर्गिक चमत्कार येथे पहावयास मिळतात. संस्थानचे क्षेत्रफळ २८१८ चौरस मैल असून लोकसंख्या (१९२१) ८१,७२२ आहे. यांत नेपाळी लोकांचा विशेष भरणा आहे. बहुतेक लोक शेतकरी आहेत. बौद्धधर्म प्रचारात आहे. संस्थानचे सरासरी उत्पन्न चार लाख रुपये आहे. संस्थानच्या राजाच्या ताब्यातच सर्व व्यवस्था असते. सध्याचा राजा हिज हायनेस, महाराजा सर तशी नम्रग्यल, के सी. आय. ई. हा १९१४ साली गादीवर बसला. १९१८ साली याच्या हातांत सर्व अधिकार देण्यांत आले. दळणवळणाचे मार्ग करणे हीच काय ती संस्थानांत मुख्य खर्चाची बाब होय. तिबेटला जाणारा रस्ता संस्थानच्या हद्दीतूनच गेला आहे. वहातूक जनावरांच्या पाठीवरूनच होते संस्थानांतून इमारती लांकूड, कातडी, फळे, या जिनसा हिंदुस्थानांत येतात.

इ ति हा स.—प्राचीन काळी येथे रानटी लोक रहात असत व त्यांस लेप्चा असे संबोधित असत. हे लोक इंडो चिनी मानववंशाचे असावेत सध्याचे राजघराणे तिबेटी आहे.

१६४१ साली पेन्ची नामिजी नांवाच्या इसमाने लेप्चांच्या मुख्यास जिंकून आपण संस्थानचा ताबा मिळविला व बौद्धधर्माचा प्रचार केला. त्याच्या मुलांने आणखी राज्यविस्तार केला. स. १८३९ त ब्रिटिश लोकांनी सिक्कीम संस्थानला आपले मांडलिक वनाविले स. १८४९ त कांही अपराधावरून सिक्कीम संस्थानचे सर्व हक्क काढून वेण्यांत आले होते. स. १८६१ त लष्कराच्या मदतीने कांही अटी व तह संस्थानवर लादण्यांत आले परंतु तेथील राजाने त्या अटी व तह मान्य करण्याचे नाकारले व तिबेटांत रहाण्याचे ठरविले. ब्रिटिशानी धाकधपटशा दाखवून पाहिले पण कोणत्याहि प्रयत्नास यश येईना. तेव्हा स. १८९० मध्ये कांही तडजोड होऊन ब्रिटिश सरकारने संस्थानची हद्द ठरवून दिली. राजाने सात प्रमुख प्रजाप्रतिनिधि-कौन्सिलच्या साहाय्याने राज्यकारभार हांकावा असे ठरवून दिले. राजधानीत ब्रिटिश सरकारचा रेसिडेंट असतो. १९०६ साली हे संस्थान प्रत्यक्ष हिंदुस्थानसरकारच्या देखरेखीखाली ठेवण्यात आले. त्यापूर्वी बंगालसरकारची त्यावर देखरेख असे.

सिंगापूर—हे शहर व बेट मलाया द्वीपकल्पाच्या दक्षिण भागात स्ट्रेट सेटलमेंटमध्ये आहे. चीन व हिंदुस्थान याच्यामध्ये हे असल्यामुळे पूर्वेकडील व्यापाराच्या रस्त्यावरील हा एक मुख्य टप्पा आहे. व्यापारी केंद्र म्हणून याला आशियाच्या भागात दुसरे प्रतिस्पर्धी ठिकाण नाही. हे तटबंदी ठिकाण असून उत्तम बंदरही आहे. हे बेट २७ मैल लांब व १४ मैल रुंद आहे; व एका सामुद्रयुनीमुळे हे बोहोर संस्थानापासून विभक्त झालेले आहे. येथील उष्णमान ९२° ते ७२° अंशाच्या दरम्यान असते. लोकसंख्या (१९२१) लाबौन बेट घळून ४२५९१२ आहे. त्यांत चिनी लोकांची संख्या सर्वांत जास्त म्हणजे निम्म्याहूनहि जास्त आहे. वसाहतीच्या राज्यकारभाराचे सिंगापूर हे केंद्र आहे. व येथील गव्हर्नर संयुक्त मलाया संस्थान, ब्रिटिश नॉर्थबोर्नो बगैरेचा हायकमिशनर असतो. १९२३ मध्ये ५३२६३.०५६ पौंड किमतीची आयात झाली व ५९८२४३६६ पौंड किमतीची निर्यात झाली. हे बंदर व्यापाराला खुले असून फक्त अफू, दारू व स्पिरिट यांच्यावरच जकात वसते. असे म्हणतात की, या बेटावर १२५२ मध्ये जावानीज लोकांनी स्वारी केली; व १८१९ मध्ये जेव्हा सिंगापूर ' ईस्ट इंडिया ' कंपनीकडे आले तेव्हा येथे किनाऱ्यावरील कोळ्याखेरीज लोकवस्ती नव्हती. पहिल्याने हे शहर बकुलेनच्या ताब्यात होते. परंतु १८२३ साली ते बंगाल सरकारच्या ताब्यात गेले. १८२६ मध्ये स्ट्रेट सेटलमेंट ही वसाहत जेव्हा झाली तेव्हा हे त्या वसाहतीला जोडले गेले आज आरमारी दृष्टीने सिंगापूरचे महत्त्व आहे. ब्रिटिश साम्राज्याचा एक आरमारी तळ सिंगापूर येथे केल्याने जपान व इतर पौरस्थ राष्ट्रास दहशत बसेल या धोरणाने सध्याचे कॉन्सर्व्हेटिव्ह ब्रिटिश मंत्रिमंडळ विचार करीत आहे.

सिंगू—वरच्या ब्रह्मदेशांतील मंडाले जिल्ह्याची उत्तरे-कडील एक तहशील. क्षेत्रफळ ७१२ चौरस मैल. लोकसंख्या (१९११) ४०८९८. खेडी ८२. सिंगू हे मुख्य ठिकाण आहे. सिंगू हा गांव इरावतीनद्याच्या तीरावर वसलेला असून मंडालाहून ४० मैलांवर आहे. वराच प्रदेश जंगलमय आहे. या तहशिलेमध्ये संगमरवरीसारख्या पांढऱ्या बेगिन दगडांची प्रसिद्ध खाण आहे.

सिंघभूम—बिहार-गोरखा, छोटा नागपूर विभागाच्या आग्नेय भागांतील जिह्वा. क्षेत्रफळ ३८९१ चौरस मैल. जिल्ह्याचा पश्चिम भाग विशेषतः डोंगराळ असून नैऋत्ये-कडील सरदपीरमध्ये डोंगराची उंची ३५०० फूट आहे. पूर्वेकडील भाग सामान्यतः सुला आहे. नैवासच्या पश्चिमे कडील डोंगर, ही नलविभाजक रेषा असून ईशान्येकडील पाणी सुवर्णरेखेला आणि दक्षिण व पश्चिमेकडील पाणी ब्रह्मगिरी नदीला मिळते. सुवर्णरेखा नदी दालभूममधून वहात गेली आहे. याशिवाय दुसऱ्या वन्याच नद्या आहेत. कुलजहूर व चैतरणी या नद्यांमध्ये पुष्कळ डोह असून ते फार पावित्र मानले जातात. एप्रिल, मे, व जून या महिन्यांत मध्यहिंदुस्थानातून येणाऱ्या पश्चिम घान्यांच्या योगाने उष्णमान बरेच वाढते. मेमध्ये सर्वात जास्त उष्णमान (१०५°) होतं. व थंडीच्या दिवसात सर्वात कमी उष्णमान (५३°) असते. वार्षिक पाऊस ५३ इंच होतो. पण सर्वत्र सारखा पडत नाही.

इतिहास.—या जिल्ह्याच्या अलगपणामुळे यावर मोगलांची किंवा मराठ्यांची स्वारी केव्हाच झाली नाही. उत्तर भाग भूदया व रजपूत यांनी जिंकिला होता; परंतु दक्षिणेकडील हास किंवा लर्का (लढगये) फौल यांनी परक्या लोकांविरुद्ध आपले स्वातंत्र्य कायम राखिले होते. पोरवाहातचे सिंग हे सूर्यवंशी राठोड रजपूत आहेत. त्यांचा मुख्य पुरुष सिंघभूमचा राजा या नांवाने प्रसिद्ध असे. त्याचे मूळ पुरुष तिघे बंधू, अकबराचा सेनापति मानसिंग याचे शरीरसंरक्षक असून त्यांनी हा भाग स्वतःकरिता जिंकून घेतला असे म्हणतात. एके काळी, सरखेला व खरसावान संस्थानातील प्रदेश सिंघभूमच्या राजाच्या ताब्यांत असून कोल्हाणवर त्यांचे वर्चस्व होते. परंतु सरखेला व खरसावान आणि त्याबरोबरच दुसरी व वांकगाही ह्या जहागिरी याकडपा घराण्याकडे गेल्या. १८२० त सिंघभूमच्या राजाने ब्रिटिशांचे मांडलिकत्व पत्करून त्यांना काही खंडणी देण्याचे कबूल केले; व “ हो ” लोकांना आपल्या ताब्यांत आणण्याच्या कामांत त्याची मदत मागितली व ती त्यांनी दिली. वन्याच वर्षाच्या झगड्यानंतर ब्रिटिशांनी सर्व बंडवाल्यांना शरण यावयास लाविले; व पोरवाहात, सरखेला, खरसावान संस्थानांतील २३ परगणे, नमयूरभंजमधील आणखी ४ परगणे मिळून होणाऱ्या प्रदेशाला कोल्हाण असे गांव देऊन ती प्रदेश प्रत्यक्ष आपल्या अंमलाखाली घेतला. पुढे ब्रिटिश अधिकाऱ्यांनी या रानटी (हो) लोकांना केवळ सामर्थ्याच्या जोरावर ताब्यांत न ठेवतां

शिक्षण देऊन चांगल्या रीतीने वागवून त्यांच्यामध्ये सुधारणा घडवून आणलेली आहे. दालभूमचे क्षेत्रफळ ११८८ चौरस मैल असून हा प्रदेश नमीदाराच्या एका पूर्वेनाला मिळालेला होता. कोल्हाणच्या दक्षिणेत व पूर्वेत पुष्कळ जुनी तळी आहेत. जिल्ह्यांत पुराणवस्तूंचे महत्त्वाचे अवशेष नाहीत.

जिल्ह्याची लोकसंख्या (१९२१) ७५९४३८. येथील हवा चांगली व राहिवाराी बहुप्रसन्न असल्यामुळे लोकसंख्येची वाढ होत आहे. बंगाल नागपूर रेल्वे सुरू झाल्यामुळे ह्या भागांत वरांच सुधारणा झाली आहे. ह्या जिल्ह्यांत ३१५० खेडी असून त्यांपैकी २९७३ खेड्यांची लोकवस्ती ५०० पेक्षा कमी आहे. शेकडा ३८ हो, शेकडा १८ बंगाली, व शें. १६ उडिया भाषा बोलतात. संताळी व मुंडारी ह्या भाषाहि वन्याच बोलतात. शेकडा ५५ वन्य हिंदु, शें ४३ हिंदु, शें. १ ख्रिस्ती व सुमार शें. १ मुसलमान आहेत. शें. ७७ लोकांचा शेतकी-वर आणि शें ८ लोकांचा उद्योगधंद्यावर उदरनिर्वाह होतो.

शेत की.—तांदूळ हे मुख्य पीक असून ३ गमिनीत त्याचीच लागवड होते. गळिताची धान्य, मका, कडधान्य, कापूस वगैरे पिकेहि थोडीबहुत होतात. जिल्ह्याचा निर्यातपेक्षा जास्त भाग जंगलाने आच्छादिलेला आहे. जंगलांत मुख्यतः सालाची झाडे होतात. लात, मेण, सालीचे दोर व कागदा-करिता उपयोगात येणारे सर्वह गवत हे जंगलांतील किरकोळ उत्पन्नाचे, जिन्नस होत.

व्यापार व दळण वळण.—सालाचे लांकूड, भात, कड-धान्य, गळिताची धान्य, लाख, लेखंड, रेशमाचे कोशे, कांतडी, व सर्वह गवत हे मुख्य निर्गत जिन्नस, व मीठ, सूत, कापड, तंबाखू, पितळेची भांडी, साखर, रॉकेल व दगडी कोळसा हे मुख्य आयात जिन्नस होत या जिल्ह्यांतून पूर्व-पश्चिम बंगाल नागपूर रेल्वे गेलेली असून, तिनी-असतृप्तोळ शाखेने ती इंडियन रेल्वेशी जोडली गेलेली आहे. जिल्ह्यांत शिक्षण फारच मागसेल्ले आहे. स. १९०८ मध्ये शें. ४.८ पुरुषांना व शें. ०.३ स्त्रियांना लिहिताग, चता येत होते.

सिंजविक (१८३८-१९००)—एक इंग्रज अर्थशास्त्रज्ञ व तत्त्ववेत्ता. सिंजविकचे उच्च शिक्षण केंब्रिज येथे होऊन स. १८५९ मध्ये तो ३३ या रॅंग्लर झाला व त्याला चॅन्सलरचे मेडल व केव्हन स्कॉलरशिप मिळाली. त्याच साली ट्रिनिटी येथे (केंब्रिज) फेलोची जागा मिळून नंतर लवकरच त्याला आयाविषयाचा लेक्चरर नेमले. पुढे दहा वर्षांनी तो नैतिकशास्त्राचा लेक्चरर झाला. स. १८७४ मध्ये त्याने आपला “ नीतिशास्त्रदर्शन ” हा ग्रंथ प्रसिद्ध केला. कॉले-जांतील लेक्चर व पुस्तकलेखन यांखेरीज सिंजविक युनिव्हर्सिटीच्या कामांत भाग घेत असे व इतर सामाजिक आणि परोपकाराची कामे करीत असे. तथापि या सर्व व्यवसाया-पेक्षांहि विद्यांच्या उच्च शिक्षणाच्या पुरस्काराच्या कामाशी त्याचे नांव सर्वात अधिक निगडित झालेले आहे. त्रियां-करिता उच्च स्वानिक परीक्षा सुरू करण्यामध्ये आणि त्या

परीक्षांकरिता केंब्रिज येथे व्याख्यान देण्यामध्ये त्याने मदत केली. राजकीय बाबतीत सिध्दिक उदार होता. अर्थशास्त्राची तत्वे, अर्थशास्त्राचे मूलभूत सिद्धांत यांसारखे ग्रंथ लिहून त्याने आजू अर्थशास्त्राची परंपरागत निगमनात्मक पद्धति व जर्मनीतील समाजसत्तावादाची पद्धति यामध्ये मेळ घालून देण्याचा प्रयत्न केला. तो भिन्न व बेन्थामप्रमाणे उपयुक्ततावादी होता. भिन्नच मनःपूत सुखापेक्षकर्मवाद सोडून देऊन त्याने नैतिक सुखापेक्षकर्मवाद मान्य केला होता.

सिंहहोरो—मुंबई, सिंधमधील थर व पारकर जिल्ह्याचा एक नवीन तंगार केलेला ताळुका. क्षेत्रफळ ४७५ चौरस मैल. लोकसंख्या (१९११) ४५१६३. खेडी १२६. मुख्य ठिकाण झोल. 'आमराव' कालव्याचे पाणी खेतोस मिळते. मुख्य पिके वाजरी, व कापूस.

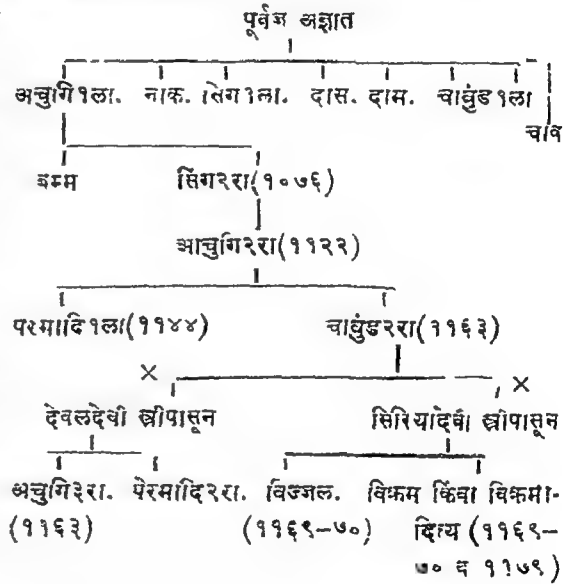
सिंधिया—याचा मूळ अर्थ सिंधी लोकांचा देश असा आहे. कापेंधियन पर्वतापासून डॉनपर्यंत पसरलेले विस्तीर्ण माळरान म्हणजेच हा प्रदेश होय. 'क्लासिकल' वाङ्मयांत सिंधिया म्हणजे काळ्या तमुद्राच्या उत्तरेकडील अथवा वायव्येकडील प्रदेश अशी सर्वसाधारण समजूत दृष्टीस पडते. सिंधियन म्हणजे शक किंवा सोक (चिनी रूप) लोक होते. हिरोडोटस व चिनी ग्रंथकार यांनी या लोकांची जी माहिती दिली आहे ती मोठी मनोरंजक व ऐतिहासिक महत्त्वाची आहे. तिचा सारांश 'सुद्धोत्तर जग' विभागांत (पृ २५४ पासून पुढे) सापडेल. शिवाय शक या राष्ट्रजातीचा इतिहास त्याच ठिकाणी व 'शक' या लेखात पहावयास मिळेल. ख्रिस्तपूर्व सुमारे ५१२ त दरायसने सिंधियावर स्वारी केली. त्याने व्होल्गा नदी ओलांडून जीलोनस हे शहर जाळले. दरायस परत फिरल्यावर सिंधियनांनी स्पाटीचा राजा तिसरा क्लीओमेनीज याजकडे वकील पाठवून इराण सांप्राज्याविरुद्ध युद्ध करण्याचा सल्ला दिला. याचा परिणाम असा झाला की सिंधियनांचा सत्सर्ग पांचतांन क्लीओमेनीजला दारुंध वेड लागले. येथून सिंधियनांच्या व्हासाला प्रारंभ झाला. ख्रिस्तपूर्व ३३९ त अँसिडोनच्या दुसऱ्या किलिपने सिंधियन राजा एटीअस याचा पराभव करून त्याला ठार मारले. यापुढे सिंधियन राजांची सत्ता फक्त सिंधियाच्या पश्चिम भागात राहिली. सिलुरस या सिंधियन राजाच्या पराभवामुळे तोहि डांसळी व त्यांची जागा सारमाटी लोकांनी घेतली.

सिंद—यांच्यावद्दलची माहिती मि. फ्रीट यांच्या ग्रंथावरून घेतली आहे सिंद घराण्याचे शिलालेख कलादगी आणि धारवाड या जिल्ह्यांत सापडतात याची राजधानी एरवरगे अथवा एरवरगे (हे हल्लीचे निजामच्या राज्यांतले येल-बुर्ग असवे) येथे होती. त्या गांवासमोवतालचा थोडासा प्रदेश यांच्या ताब्यांत असे.

आजुंग (दुसरा) याने याचा सर्वभौम राजा पश्चिम चालुक्य घराण्यातील विक्रमादित्य (सहावा) याच्या आज्ञेवरून होयसळ वल्लाळ राजाबरोबर युद्ध केले आणि जय

मिळवून गोवे घेतले. याने पाण्ड्य राजास पळवून लावले. पश्चिम घाटांतील मलय लोक यांचा मोड केला आणि कोंकण घेतले. याने गोवे व उप्पिनकहि (उप्पिनगडी-दक्षिण कानडा) हा शहर जाळले. पेरमादि (पहिला) याने जयकेशी [हा गोव्याच्या कदंबांपैकी जयकेशी (दुसरा) असला] याचा पाठलाग केला व त्यास पळवून लावले आणि होयसळ यांचे राज्य घेतले. त्याने होयसळ वल्लाळ राजा विंतिग अथवा विष्णुवर्धन याचा पराजय करून त्याची राजधानी द्वारसमुद्र ही घेतली असावी.

पाश्चम चालुक्य व होयसळ घराण्यांतल काही राजा-बरोबर सिंधांचा उल्लेख आढळतो. कर्नाटकांत या घराण्याच्या कित्येक शाखांतील मांडलिक राजे राज्य करीत होते. त्यांचा वंशवृक्ष पुढे दिला आहे.



[मुं. गं. १ भा. २ पृ. ५७३]

सिंध—मुंबई इलाख्यातील उत्तरेचा प्रांत. उत्तरअक्षांश २३ ३५' ते २८ ३९' व पूर्वरेखांश ६६ ४०' ते ७१ १०'. या प्रांताचे क्षेत्रफळ ५३,११६ चौरस मैल असून, यांत कराची, हद्दाबाद, थर आणि पारकर, लारखाना, सक्कर-नवाबगहा व अप्परसिंध फ्रांटियर हे जिल्हे आहेत. हा प्रांत मुंबई इलाख्यातील इतर प्रांतांपेक्षा भाषा, रहणी, पोपाख, चालीरीती व लोक या बाबतीत सर्वस्वो भिन्न आहे. उत्तरेस वलुचिस्तान व पंजाब; पूर्वेस राजपुताना; दक्षिणेस कच्छचे रण व अरबी समुद्र; व पश्चिमेस वलुचिस्तान. लोकसंख्या (१९२१) ३२,७९,३७७. येथील रहिवाशी मूळचे हिंदी पण पुढे मुसलमान झालेले असे आहेत. मुसलमानांत हि, अफगाण, वलुची, सिद्दी, मेमन, खोजे, इत्यादि भेद आहेत. शीखहि थरेच आहेत. हिंदु मात्र थोडे आहेत. मुख्य भाषा सिंधी आहे. येथे पाऊस फार थोडा पडतो येथील शेती मुख्यतः कालव्याच्या पाण्यावरच होते. सिंधु नदीला ठिकठिकाणी कालवे

कढलेले आहेत. गहू, बाजरी, सुद्मूग, जोंबळा हों धान्ये पिकतात. शिवाय कापूस व नीळहि पिकते. सकर येथें सिंधु नदीला धरण बांधून त्या पाण्यावर ईजिप्शियन धर्तीचा लांब धाग्याचा कापूस काढण्याची योजना सुरू आहे. कलाकौशल्याने काम सिंधमध्ये विशेष होतें. बेलवुडोचे सुंदर गालोचे येथे तयार होतात. सर्व प्रकारचे चामच्याचे सामान, पादत्राणे, खोमीर, जॉन, यंगरे येथे तयार केले जाते. पूर्वी दैद्रापाद शहर सोन, रूप व रेशोम यांचे कलाकुसरीचे काम करण्यावद्दल प्रसिद्ध होतें. लाखेचे काम, तसेच विटे अथवा कापडछपाईचे काम येथे चांगले होतें. येथील मातीची बांदी सर्व हिंदुस्थानामध्ये प्रसिद्ध आहेत. कराची हें सिंधमधले व्यापारी बंदर आहे. तेथील व्यापार दिवसानुदिवस वाढत आहे परदेशाहून हिंदुस्थानांत येणारा सर्व प्रकारचा माल कराचीस उतरतो. मध्यहिंदुस्थान, पंजाब व संयुक्तप्रांत वगैरेकडील माल कराची बंदरांतूनच परदेशीं जातो.

राज्य व्यवस्था.—सिंधचा हा जरी वेगळा प्रांत म्हणून तोडलेला नसला तरी त्याची राज्यव्यवस्था स्वतंत्र आहे. एक कामिशनर यावर मुख्य असून तो सर्व कारभार पहातो. सिंधपुरतें वेगळे हायकोर्ट आहे.

इतिहास.—हिंदुस्थानच्या इतिहासाव्यतिरिक्त असा सिंध प्रांताला वेगळा इतिहास आहे. ख्रिस्ती शकाच्या आरंभां एका बौद्ध राजाना तांबा त्या प्रांतावर होता. हपीच्या वेळी या प्रांतांत मौर्यवंशी साहसी नावाचा राजा राज्य करीत होता. त्याची हकीकत चचनाम्न्यांत दिली आहे. याच प्रांतांतून प्रथमतः मुसलमानांनी हिंदुस्थानांत प्रवेश केला (इ.स. ७११). प्रथमतः ते लोक समुद्रमार्गेन येऊन सिंधु नदीच्या मुखांतून वरती आले. पुढे तीन शतकेपर्यंत बगदादचे खलिफ यावर प्रतिनिधी मार्फत अंमल चालवीत. म्हंमदाने नरी हिंदुस्थानवर स्वाभ्या करून सिंध प्रांत जिंकला तरी तो अगदी पूर्णपणे त्याच्या ताब्यात गेला नाही. कांहीं मूळचे स्थानिक राजपूत पण जे बाटून मुसलमान झालेले, अशा लोकांच्या ताब्यांत सिंध असे. ते मुरलगाच्या स्वामीमुळे दिल्लीचे साम्राज्य दिले होऊन सिंध स्वतंत्र झाले. यानंतर सिंधचे राजे सुप्र घराण्यांतले होते; त्यांनी १३३८-१३५७ पर्यंत राज्य केले. नंतर सल्तन राजांचा अंमल १५१९ पर्यंत चालला. नंतर बाबरचा अंमल सुरू झाला. औरंगजेबाच्या वेळी स्थानिक लोकांनी बंड करून मोगली सत्ता विस्कळित केली. तथापि १७६२ पर्यंत ती टिकून होती. पुढे मीर नांवाचा एक बलुची मुख्य झाला व इंग्रजांनी तो प्रांत जिंकपर्यंत तो या मीर बलुची घराण्याकडे होता. ईस्ट इंडिया कंपनीने १७५८ साली ठळा येथे आपली एक बखार स्थापिली. परंतु इंग्रजांचे व या मीराचे नीट जुळत नसे. त्याचा परिणाम १७७५ त इंग्रजांना ती बखार बंद करण्यांत झाला. १८३२ त मीरांशी व्यापारी बंद झाला. इंग्रजांनी सैन्याच्या जोरावर मीरांना हा तह करण्यास लावले व सिंधु नदीतून निर्वधपणे व्यापार कर-

ण्याची परवानगीहि मिळविली. व पुढे चार्लस नेपोयरने हा प्रांत अन्यायाने खालसा केला (१८४३). ('नेपोयर सर चार्लस पहा') नेव्हारसून अ.ज.ता.गाईत सिंधवरा विटिश सत्ता चालत आहे.

सिंधसंस्कृत (वरील)—मुंबई, सिंधप्रांताचा वरील भाग वनून झालेला जिल्हा. याचे क्षेत्रफळ २६२१ चौरस मैल आहे. उत्तरेस पंजाबचा डेरागाझीखान जिल्हा असून पश्चिमेस बलुचिस्तान, दक्षिणेस सकर जिल्हा व पूर्वेस सिंधु नदी आहे. येथील हवा अतिशय उष्ण असून पाऊस फार थोडा पडतो. उन्हाळा एप्रिल महिन्यांत सुरू होऊन ऑक्टोबर महिन्यांत संपतो. हिवाळ्यांत हवा बरी असते. पावसाचे मान सरासरी ३ इंच असते.

इतिहास.—जिल्ह्यांत प्राचीन असं कांहींच नाही. बर्डी लोकांचा सरदार मीर रस्तुम हा खैरपूर येथे राहत असे, मीर रस्तुमनंतर मीर अली मुराद नांवाचा बर्डी लोकांचा नाईक झाला. १८४४ त बर्डीलोकांपासून प्रजेला फार उपद्रव होऊ लागला. सर चार्लस नेपोयरने त्यांचा पराभव केला. परंतु ते लोक खून व दरोडे नेहमी घालीत.

या संबंध जिल्ह्यांत नाकोबाबाद नांवाचे एकच शहर असून ३७९ खेडी आहेत. १९२१ साली याची लोकसंख्या २४०६१९ होती. जमजशी लोकांना जमिनीची सवलत मिळू लागली नसतशी पंजाब-बलुचिस्तानमधून लोक याबबाला आगले. मुख्य भाषा सिंधी असून बलुची व सिराकी या पोट-भाषा होत एकंदर लोकसंख्येत शेकडा ९० मुसलमान असून शेकडा ९ हिंदु आहेत. मुसलमानांत बलुची (७२५००), बर्डी (२२०००), खोस (९०००) या जाती मुख्य आहेत. त्यांचे राहणे तंबूंमध्ये असून ते उंटांचा व्यापार करतात. लोहाणा नांवाची एक हिंदु जात आहे; त्यांतील लोक व्यापार व शेजकी करून उदरनिर्वाह करतात. हिवाळ्यांत पुष्कळ अफगाण लोक या देशांत येऊन नाना प्रकारचे व्यापारधंदे करतात. एकंदर लोकसंख्येपैकी शेकडा ७४ शेजकी करणारे असून उद्योगधंदा करणारे शेकडा १८ आहेत.

शेतकी.—जमिनीच्या साधारण स्वरूपाची कल्पना म्हणजे सिंधु नदीच्या गाळापासून बनलेला हा भाग आहे. या भागांत तांदूळ व मका ही पिके उत्तम पिकतात. खरीप पिके उजारी, बाजरी, तीळ, मूग, ज रावी पिके गहू, हरभरा, राई, जव हों होत. कापसाची पेरणी मार्च महिन्यांत करून पावसाळा संपतांच कापूस वेचतात. याशिवाय पुष्कळ जमीनी बलुची लोकांना व रानटी जातींना दिल्या आहेत. येथे पाटबंधान्यावर बराच शेती होते. सिंधु नदीचा मोठा कालवा जो बेगारी त्याची लावी १५८ मैल असून मुखाशी रुंदी ५७ फूट आहे. सरासरी ५८ मैलपर्यंत त्यांत होव्या चालतात.

व्यापार व दहण बळण.—पूर्वी येथे मिठाचा व्यापार बराच असे, व ते तयार करीत असत. परंतु अलीकडे कायद्याने मिठ तयार करता येत नाही म्हणून व्यापार अनर्दी

वसला. बलुची लोक व जाट स्त्रिया याशागालिचे, तोबरे वगैरे जिन्नस फार चांगले करतात. लहान ताडाच्या घट्या, केर-सुण्या, पंखे, टोपल्या वगैरे सुबक रीतीने करतात. मुख्य व्यापारी जिन्नस ज्वारी, बाजरी व तीळ हे असून त्याचा व्यापार मध्यआशियापर्यंत चालतो. व्यापाराची साधने रेल्वे, उंट, तट्टे व गाढवे होत. बलुचिस्तानांत व अफगाणिस्तानांत मुख्य व्यापारी जिन्नस जावयाचे त्यांत कपडा, कमावलेले कातडे, साखर, चहा, तांबे व पितळ यांचा समावेश होतो. वायव्य रेल्वेचा केडा फांटा बरोबर जिल्ह्याच्यामधून जातो. जिल्ह्यांत तालुके ५ आहेत. फक्त जाकोबाबाद येथे म्युनिसिपालिटी असून शिवाय जिल्हा लोकलवेडिसभा आहे.

सिंधु—(सोडियम) (परमाणुसंख्यांक २३). अल्कली धातूंच्या वर्गातल एक रासायनिक मूलद्रव्य हे निस्सर्गात पुष्कळ प्रमाणांत आढळते; परंतु नेहमी संयुक्त स्थितीत असते. सिंधुहरित म्हणजे खाण्याचे मीठ हे पुष्कळ ठिकाणी खाणीत व समुद्राच्या पाण्यांत विपुल असते पुष्कळ खनिज पाण्यात सिंधुकवित अढळते; व सिंधुगंधकित आणि नम्रित हे क्षारहि खनिज रूपांनी सांपडतात. ही धातु स्वतंत्र स्वरूपात प्रथम सर हंप्रे डेव्हा याने १८०७ साली दाहक सोड्य पासून वैद्युतिक रीतीने तयार केली. सिंधु ही धातु रूपाप्रमाणे चकचकीत असते. परंतु ओलसर हवेत कांही वेळ ठेवल्यास तिची चकाकी जाऊन तिजवर उत्प्राणिद (हायड्रोआक्साईड) थर तयार होतो ती पाण्यापेक्षां हलकी असून मेणासारखी मऊ असते ती लवकर वितळते व तिचा रस पाण्याप्रमाणे दिसतो. सिंधुची विद्युत् व उष्णतावाहक शक्ति चांदी, तांबे व सोने यांच्या खालोखाल आहे.

रासायनिक दृष्ट्या ही धातु फारच कर्तृत्ववान आहे. बहुतेक अधातुरूप मूलद्रव्यांशी तिचा प्रत्यक्ष संयोग होतो. हवेत तापविल्यास ती जळू लागते. जळताना ज्योतीचा रंग पिवळ्या असतो. सिंधूचा एक तुकडा थंड पाण्यांत टाकल्यास पाण्यातील अम्लाशी त्याचा संयोग होऊन उज्ज निराळा होतो, परंतु तो पेट घेत नाही. ऊन पाण्यावर किंवा ओल्या टिपकागदावर टाकल्यास मात्र मोकळा झालेला उज्ज पेट घेऊन जळू लागतो सैधवव खाण्याचे मीठ हे सिंधुहरिद होत. सिंधूचे पुष्कळ संयुक्त पदार्थ औषधाकरिता उपयोगात येतात. सिंधुकवित म्हणजे धुण्याचा खार होय.

सिंधुनदी—ही इतिहासप्रसिद्ध महानदी तिचे उगमधून निघते व काश्मीर, वायव्य सरहद्दप्रांत, पंजाब व सिंध ह्या भागांतून वहात शेवटी अरबी महासागरास मिळते. हिची एकंदर लांबी १८०० मैल आहे. ही नदी कैलासपर्वताच्या उत्तरेकडील वाजुने निघते. तिच्या उगमाजवळच मानस सरोवर आहे. तेथून १६० मैल गेल्यावर निला सिंग-का-गव हे नांव मिळते ह्या नदीच्या उगमाचे ठिकाण समुद्राच्या पृष्ठ-भागापासून १७००० फूट उंच आहे. अटकपर्वत सिंधुनदीचा

प्रवास ८६० मैलांवर होतो. या ठिकाणी हिला काबूल नदी मिळते. नंतर येथून ती इंग्रजी मुलखांतून वहावयास लागते

मिथकोटच्या वरच्या वाजुस ह्या नदीस झेलम, चिनाव, रावी, बिआस व सतलज ह्या पाच नद्यांचे प्रवाह येऊन मिळतात. ह्यामुळे ह्या नदीचा एवढा विस्तार होतो की, संगमापूर्वी जी नदी ६०० यार्ड रुंद, १५ फूट खोल व तासां ५ मैल वेगाने जाणारी असते, तीच नदी या संगमाच्या पुढे पूर आल्यावर ५ मैल रुंद होते. मिथकोटहून ही नदी निघून काश्मोरजवळ सिंधप्रांतांत शिरते, व सकरमधून वहात जाऊन अनेक मार्गांनी अरबी समुद्रास जाऊन मिळते. ही नदी मार्च महिन्यापासून मोठी वहावयास लागते आगस्ट-मध्य हिच्या वाढीचा कळस होतो व सप्टेंबरमध्ये ही शुष्क होते. सिंधुनदाच्या मुखाजवळच्या त्रिकोणाकृति जमिनीचे क्षेत्रफळ ३००० चौरस मैल आहे. ही जमीन पूर्णपणे सपाट असून जवळ जवळ वृक्षशून्य आहे. ह्या वावतीत ह्या नदीचे ईजिप्तमधल्या नाईल नदीशी पूर्ण साम्य व गंगा नदीशी पूर्ण वैपम्य आहे. ह्या त्रिकोणाकृति जमिनीत कुरणे फार असून शक्य असेल तेथे तांदूळ मुबलक पिकतो. पण एकंदरीत ह्या जमिनीत वाळू वरीच असल्यामुळे जमीन सुपीक नाही. ह्या नदीचा हा विशेष लक्षात ठेवण्यासारखा आहे की, हिच्या प्रवाहाचा मार्ग नेहमी बदलत असतो, त्यामुळे सुकनान फार झाले आहे. जी शहरे ह्या नदीच्या सान्निध्याने भरभराटीस आली होती तीं शहरें नदीचा मार्ग बदलल्यामुळे निस्तेज किंवा वाहून गेल्यामुळे आतां नामशेष झाली आहेत पंजाब व सिंध हे प्रांत पावसाच्या वावतीत अभागी असल्यामुळे त्या प्रांताचे आवित ह्या नदीवर अवलंबून आहे. व ज्यावेळी ह्या नदीला पूर येतात त्यावेळी शेतकऱ्यांचा आनंद काय वर्णावा ह्या महापुराचा फायदा घेऊन पूर्वीच्या राजांनी व इंग्रज सरकारने सतत वर्षभर टिकणारे कालवे बांधलेले आहेत व ह्याकरितां ठिकठिकाणी नदीचे पाणी मोठाले बांध घालून आढवावे लागले आहे. झेलम, सतलज वगैरे सिंधूच्या उपनद्यांनां वंधारे घालून पंजाबप्रांत सुपीक केला आहे. नवीन सकरयोजनेसंबंधी ' सकर ' पहा.

सिद्धपूर—जडोदे संस्थान, सिद्धपूर पोटविभागांतील राजपुताना-माळवा रेल्वेवरचे एक स्टेशन. हे ठिकाण मातृ-गया म्हणून प्रसिद्ध आहे. या ठिकाणाहून सरस्वती नदी पूर्वाभिमुखी वहाते. येथील तिमजली रुद्रमाळा नांवाच्या भव्य व सुंदर देवस्थानाचे धरणीकपांने बरेच नुकसान झाले आहे. शिल्पशास्त्रदृष्ट्या या स्थानाचे वरेंच महत्त्व आहे. नदीपलीकडे द्वंदूरच्या अहल्यादाईने बांधलेली एक धर्म-शाळा आहे. येथील देवळांत महादेव सिद्धेश्वर, महादेव गोविंद, रणछोडजी, सहस्रनालमाता, गोवर्धन नाथजी वगैरे देवळे मुख्य असून विंदुसरोवर, अल्पासरोवर व ज्ञान-वापी हीं कुंडे पवित्र तीर्थ मानिली जातात. हिंदुस्थानांतल

एकंदर चार पवित्र सरोवरांपैकी विंदुसरोवर येथे असल्यामुळे गुजराथच्या पवित्र स्थळांन हे दुसऱ्या नंबरचे ठरते.

अफूच्या व्यापाराचे हे केंद्र आहे. येथे अफूच्या दखारी आहेत, व त्यात सुमारे २० लाखांवर रुपये किंमतीची अफू असते. कापड रंगविणे, चिंटे तयार करणे व सावण तयार करणे हे येथील लोकांचे मुख्य धंदे आहेत. सिद्धपूर हे तालुक्याचे मुख्य ठिकाण असल्याने येथे ब्रह्मवाटदाराची कचेरी, प्रवाशांकरिता बंगला, धर्मशाळा, इस्तिमल, पोष्ट व गाळा वगैरे सरकारी इमारती आहेत.

सिन्सिनेटी—अमेरिका, ओहोओ संस्थान, एक मोठे शहर. येथील लोकसंख्या (१९२४) ४१२९९८. या ठिकाणी जर्मन लोकांची संख्या बरीच आहे. शहरांत वन्याच प्रेक्षणीय इमारती आहेत. यापैकी नॅबर ऑफ कामर्स, युनायटेड स्टेट्स थिएटर, काउंटी कोर्ट, सेंट पिटरचे कॅथेड्रल (२२४ फूट उंच), सिटी हॉल, सेंटपॉलचे प्रॉटेस्टंट चर्च या मुख्य होत. येथील टायलर डेव्हिडसन याच्या स्मरणार्थ बांधलेले कारंजे फारच प्रेक्षणीय आहे. येथील बगीच्यांत एडन पार्क हा फार सुंदर बगीचा आहे. या बगीचांत वस्तुसंग्रह असून त्यासंबंधी एक शिक्षणसंस्थाहि आहे. बरनेट वुडपार्क नावाच्या दुसऱ्या बगीच्यात सिन्सिनेटी ग्रिथविद्यालय (स्था. १८७४) आहे.

हे शिक्षणाचे महत्त्वाचे केंद्रस्थान आहे. यांत वाङ्मय-विषयक व शास्त्रीय शिक्षण देण्यांत येते. शहरांतील रहिवाशांस शिक्षण मोफत मिळते. शहरांत वर्तमानपत्रे बरीच निघतात. सिन्सिनेटी हॉस्पिटल, वेड्या नीग्रोकरिता इस्पितळ अशा धर्मार्थ सहकारी व सार्वजनिक संस्था येथे वन्याच आहेत. गडद्या, खोमिरे, कपायलेले कातडे, लोकडी सामान, यंत्रे व त्यांचे सामान, छापण्याची आई, सावण, लोखंड, दारू, जोडे, कपडे, सिगारेट, पियानो, ही येथे तयार होतात.

सिन्नर, तालुका.—नाशिक जिल्हा. याचे क्षेत्रफळ ५१४ चौरस मैल असून लोकसंख्या (१९२१) ५९३७५ आहे. या तालुक्यांत एकच शहर (सिन्नर) व १०० खेडी आहेत.

गांव.—सिन्नर तालुक्याचे मुख्य ठिकाण. येथे १८६० साली म्युनिसिपालिटी स्थापन झाली. या गांवासभोवतालच्या वन्याच जमीनीस पाटाचे पाणी मिळते. तोंमध्ये ऊंस, केळी, विट्याची पाने व तांदूळ पिकतात. येथे हातमागावरील कापटा-शिवाय कोणताहि व्यापार नाही. हा गांव ७०० वर्षांपूर्वी एका गौळी राजाने वसविला असे म्हणतात. या राजाचा मुलगा रावगोविंद याने २ लक्ष रुपये खर्च करून गांवाच्या बाहेर गोंधेश्वर देवाचे एक सुंदर देऊळ बांधले. हे दक्षिणेमध्ये सर्वांत मोठे व उत्तम व्यवस्था ठेविलेले असे हेसाडपती देऊळ आहे. येथे तालुकाकचेऱ्या व शाळा आहेत.

सिरसा, त ह शी ल.—पंजाब, हिस्सार जिल्ह्याची एक तहसील. क्षेत्रफळ १६४० चौरस मैल. लोकसंख्या (१९२१) १८१६७९. तहशिलीत शहरे सिरसा (मुख्य ठिकाण) व तीन इतर आणि खेडी ३०६ आहेत. सर्व प्रदेश रताड आहे. उत्तर

भागास मराहंद कालव्यापासून पाणी मिळते व दक्षिण भागास पश्चिम यमुना कालव्यापासून मिळते.

सिरसी, तालुका—भुवई, उत्तरकानडा जिल्ह्यातील तालुका. याच्या पश्चिम मरहटोवर भव्यादीना (पश्चिम) घाट आहे. या तालुक्यांत पिण्याकरता व गेतीकरता पाणी पुष्कळ आहे. येथील मुख्य धान्ये म्हणजे तांदूळ, ऊंस, हरभरा, मूग, कुळिच, उडीद, नारळ आणि काळी मिरा ही येथे बागामध्ये पिकवितात. येथे दरसाल १०० इंच पाऊस पडतो. तालुक्याची लोकसंख्या (१९२१) ४१३७७. सिरसी हे तालुक्याचे मुख्य ठिकाण असून तेथे म्युनिसिपालिटी आहे.

सिराजगंज—बंगाल, पबना जिल्ह्याचा एक पोस्ट-विभाग. क्षेत्रफळ ९५७ चौरस मैल. लोकसंख्या (१९११) ८९९३२०. मुख्य ठिकाण सिराजगंज व खेडी २३५३. येथील हवामान आरोग्यदायक आहे. व्यापाराची मुख्य ठिकाणे सिराजगंज व बेरा ही होत. सिराज गांव हे पोस्ट-विभागाचे मुख्य ठिकाण आहे. हा गांव उत्तर बंगालमध्ये सर्वांत मोठा असून येथे तागाचा मोठा व्यापार चालतो. यूरोपियन लोकांच्या व्यापाराच्या पुष्कळ पेट्या असून त्यांनी येथे १४ गिरण्या चालविण्या आहेत.

सिरोही—राजपुतान्याच्या नैऋत्य भागातील संस्थान. क्षेत्रफळ १९६४ चौरस मैल. मर्यादाः—उत्तरेस, ईशान्येस व पश्चिमेस जोधपूर; दक्षिणेस पालनपूर, दतिया व ईंदर; आणि पूर्वेस उदेपूर. हा प्रदेश डोंगर व खडकांच्या गंगा-मुळे बराच तुटलेला आहे. दक्षिणेकडे अबुच्या डोंगराचे सर्वांत उंच शिखर “ गुह ” हे समुद्रसपाटीपासून ५६५० फूट उंच आहे. पूर्वभागाच्या मानाने पश्चिमार्धे खुला व सपाट असून त्यांत यस्ती दाट व लागवड बरीच झालेली आहे. या संस्थानात पश्चिम बंगाल ही एकच महत्त्वाची नदी आहे; परंतु तिलाहि सर्व वर्षभर पाणी रहात नाही. संस्थानची हवा एकंदरीत कोरडी व आरोग्यकारक आहे. राजपुतान्याच्या उत्तरभागाप्रमाणे येथे उन्हाळा फडक होत नाही; परंतु हिवाळा फार थोडे दिवस रहातो. दक्षिण व पूर्व भागांतील जिल्ह्यांत पाऊस बराच पडतो परंतु संस्थानच्या इतर भागात केव्हां केव्हां पावसाचा कमताई भासते. सिरोही येथे २१ इंच पाऊस पडतो.

इ ति हा स.—सिरोहीचे संस्थानिक चव्हाण घराण्यापैकी देवरा जाखेचे रजपूत असून दहाव्या शतकाच्या अखेर जोधपूर संस्थानांत नाबोल येथे राज्य करणाऱ्या लछमन (लक्ष्मण) राजाचे वंशज आहेत. इ. स १२०० च्या सुमारास यांना नाबोलमधून घालवून लाविल्यावर, हे चव्हाण पश्चिमेकडे जाऊन भोजमाल व संकेत येथे राहू लागले. परमार रजपुतांपासून त्यांनी जालोरचा किला घेतला. कांही काळानंतर देवराज नांवाचा एक चव्हाणचा मुख्य झाला व त्याच्या नांवावरून त्यांचा देवरा चव्हाण हे नांव प्राप्त झाले. त्यावेळी सिरोहीत परमार रजपुतांचे राज्य असून

त्यांची राजधानी चंद्रावती येथे होती. परमार व देवरा यांच्या दरम्यान नेहमी युद्ध होत असे. अखेर देवरांनी चंद्रावती काबीज केल्यानंतर परमारांनी अबुच्या पहाडाचा आश्रय घेला तेथे हल्ला करणे सोपे नव्हते, याकरिता परमारांनी आपल्या घराण्यांतील १२ मुली देवरा घराण्यांत देऊन त्या घराण्याशी स्नेह जोडावा अशी सूचना देवरांनी केली. व ती सूचना मान्य करून बहुतेक सर्व परमार अबुच्या वायव्येस वरेली येथे जमले; तेव्हा देवरांनी विश्वासघाताने त्यांच्यावर हल्ला करून बऱ्याच लोकांचो कत्तल केली व उरलेल्या लोकांचा अबुच्या पहाडापर्यंत पाठलाग केल्यानंतर ती जागा सर केली. ही हकीकत चवदाव्या शतकाच्या आरंभास घडली असे म्हणतात. १४०५ मध्ये रावसोभा याने जुने सिरोही गांव वसविले; परंतु ती जागा आरोग्याच्या दृष्टीने चांगली नसल्यामुळे, त्याचा मुलगा सतमल याने पश्चिमेस थोड्या अंतरावर १४२५ त हल्लीचे गांव वसविले. पुढील दोन शतकांत विशेष महत्त्वाची गोष्ट घडून आली नाही. अकराव व जहांगीर यांच्या वेळी येथे राव सुथान नांवाचा राजा गादीवर होता. मोगल सैन्याने त्याचा चारंवार पराभव केला; तरी त्याने त्यांचे वर्चस्व कबूल केले नाही. अठराव्या शतकात जोधपूरशी झालेल्या युद्धांमुळे व मीना टोळ्यांच्या सतत हल्ल्यांमुळे सिरोहीचे पुष्कळ नुकसान झाले. १९ व्या शतकाच्या आरंभी जोधपूरच्या राजांनी संस्थानावर स्वारी केली असता राजाने इंग्रजांची मदत मागितली. तेव्हापासून या राज्यात इंग्रजांचा पोलि. एजंट राहून लागला. बंडाच्या वेळी येथील राजाने इंग्रजांस चांगली मदत केली. हल्लीचा राजा सरपरासिंग ह्याला वंशपरंपरागत महाराजाधिराज महाराज अशी पदवी (१८८९) व जी. सी. आय. ई. आणि के. सी. एस. आय. हे किताब आहेत. यांच्या कारकीर्दीत संस्थानांत बऱ्याच सुधारणा झाल्या असून दरवार व ठाकूर यांच्यातील स्नेहसंबंध वृद्धिंगत झाले आहेत व संस्थानचे उत्पन्न दुप्पट झाले आहे. सिरोहीच्या संस्थानिकाला १५ तोंकांची सलामी मिळते.

संस्थानांतील अबू, चंद्रावती, नसंतगड, नांदिया व वास ही ठिकाणे पुराणवस्तुसंशोधकांच्या दृष्टीने महत्त्वाची आहेत.

लो. क.—संस्थानांत लहानमोठी ४१३ गावे असून १९२१ मध्ये एकंदर लोकसंख्या १८८६३९ होती. शेंकडा ७२ पेक्षा जास्त हिंदू, शेंकडा ११ वन्य हिंदू, व शेंकडा ११ जैन आहेत. येथे मुख्यतः मारवाडी भाषा चालते. महाजन हे व्यापारी व सावकार असून त्यांची संख्या सर्वांत मोठी आहे. दुसऱ्या महत्त्वाच्या जाती म्हणजे रजपूत, भेड, रेवाडी व सिल या होत. शेंकडा ६० लोक शेतकीवर पोटा भरतात.

शेतकी.—सिरोही संस्थानांतील जमीन एकंदरीत सुपाक आहे. तीन मका, बाजरी, मूग, कुळीथ (खलात) व तीळ ही खरिपाची पिके आणि बाजरी, गहू, हरभरा ही रब्बीची पिके होतात.

व्यापार व दळणवळण.—संस्थानांतील मुख्य कारखाने म्हणजे राजधानीत असलेले, तलवारी, खंजीर, भाले, चाकू, व धनुष्ये वगैरे जिन्नस तयार करण्याचे हात. इराणी व तुर्की लोकांत ज्याप्रमाणे दमास्कसच्या तरवारी प्रसिद्ध होत्या त्याप्रमाणे रजपूतांत सिरोहीच्या तरवारी प्रसिद्ध असत. तळि, मोहरी, कच्ची व कमावलेली कातडी व तूप हे निर्गत जिन्नस आणि धान्य, कापड, मीठ, साखर, चातूचे काम, तंबाखू व अफू हे आयात जिन्नस होत. अबू-रोड, पिंदवार, रोहेर ही व्यापाराची मुख्य ठाणी आहेत. संस्थानच्या पूर्वभागांतून राजपुताना—माळवा रेल्वेचा फांटा गेलेला आहे.

राज्य व्यवस्था.—संस्थानचा राज्यकारभार स्वतः महाराज दिवाण, मुलगी कामगार, न्यायाधीश वगैरे इतर कामगारांच्या मदतीने चालवितो. संस्थानांत १४ तहशिली असून प्रत्येकीवर तहशिलदार आहेत न्याय देण्याच्या कामांत ब्रिटिश हुद्दीतील कायद्याचाच बहुधा अवलंब केला जातो. संस्थानचे उत्पन्न सालीना ९१ लक्षांचे आहे राजपुतान्यांतील संस्थानांत साक्षरतेच्या बाबतीत सिरोही संस्थानचा नंबर पहिला असून येथील शेंकडा १२.४ पुरुषांना व ०.६ स्त्रियांना लिहितावाचता येते; याचे कारण अबू व अबूरोड येथे युरोपियन व युरेजियनांचा बराच भरणा आहे हे होय. शिक्षणाला उत्तेजन देण्याकरिता खुद्द दरबारकडून फारच थोडे प्रयत्न केले जातात.

सिलहट, जि. त्हा.—आसामच्या नैर्ऋत्य सरहद्दीवरील जिल्हा. क्षेत्रफळ ५३८८ चौरस मैल. जिल्ह्याचा बहुतेक भाग सपाट असून त्यांत नद्या व कालवे यांचे जाळे पसरलेले आहे. पावसाळ्यांत वरून आलेल्या पाण्यामुळे सर्व पश्चिम भाग जलमय होऊन जातो. नदीच्या काठां गाळाच्या योगाने दूरवर्षी जमीन वाढत जाऊन सर्भोवतालच्या भागा पेक्षा ती उंच होत जाते. बराच ही या जिल्ह्यांतील मुख्य नदी आहे. डोंगराच्या पायथ्याशी हत्ती, वाघ, चित्ता, रानडुकर व हरिण ही धन्य जनावरे आढळतात. आसाम खोऱ्यापेक्षा येथील हिवाळा सौम्य असतो; येथे उन्हाळा मुठीच नाही पाऊस बराच पडत असल्यामुळे हवा बहुधा थंड असते. खासी व जैटिया या डोंगरांच्या योगाने पावसाचे ढग आकर्षित जातात. यामुळे उत्तरेकडे वार्षिक पाऊस २०० ते २५० इंच होतो. परंतु दक्षिणेकडे पावसाचे मान कमी असून वार्षिक पाऊस सरासरी १०० इंच होतो. सिलहटमध्ये केव्हा केव्हा घरणीकंप होतात.

इतिहास.—एकेकाळी या जिल्ह्यांत गौर किंग सिलहट, लौर व जैटिया अशी तीन लहान राज्ये होती; व कुशियारा नदीच्या दक्षिणेचा मुलूख डोंगरी टिपेराच्या राजाच्या ताब्यांत होता. १३८४ त फकीर शहाजाल याने जादु-विद्येने, शेंवटचा हिंदू राजा गौरगोविंद याचा पराभव केल्यामुळे गौर मुसलमानांच्या ताब्यांत गेले. फारुखाच्या वेळा

गौर व लौर ही दोन्ही राज्ये मोगलांच्या मुबुल्लात सामील झाली. १७६५ त बंगाल प्रांताची दिवाणगिरा इंग्रजांस मिळाली त्यावेळी ही राज्येहि त्यांच्याकडे गेली. ब्रिटिशांचे राज्य १८३५ पर्यंत स्वतंत्र होते परंतु त्यानंतर ते ब्रिटिशांच्या मुबुल्लात जोडण्यांत आले.

या जिल्ह्यांत पांच मोठी व ८३२० लहान गावे असून एकंदर लोकसंख्या (१९२१) २५४१३४१ होती. जेकडा ५३ मुबुलमान व शे. ३७ हिंदु आहेत. जिल्ह्यांत मुख्यतः बंगाली भाषा बोलतात; तरी येथील भाषा बंगालपेक्षा निराळी आहे. शे. ८२ लोकांचा उदरनिर्वाह शेतीवर होतो. तांदूळ हे या जिल्ह्यातील मुख्य पीक असून त्याखेरीज गळिताची धान्ये, मोहरी, कापूस, ऊंस वगैरे पिकेहि होतात. काही ठिकाणी चहाची लागवड केली जाते. या जिल्ह्याच्या बहुतेक भागांत कायमधान्याची पद्धत सुरू आहे.

व्यापार व दळणवळण:—चहाखेरीज इतर धंदे काहीसे मागवलेले आहेत. मणिपुरी वायका सुती कापड, हातरमाल व मच्छरदाण्या तयार करतात. लक्ष्मपूर येथे पूर्वी पोलादी हत्यारांवर चांदीची दिवा पितळेची नकशी काढीत असत. प्रसिद्ध शीतलपाटी चट्या अद्याप तयार होतात. शिपाच्या वागव्यांचाहि व्यापार चालतो. सिलहट मध्येल बांदी वाद्य-ण्याचा कारखाना महत्त्वाचा आहे. जिल्ह्याचा व्यापार बराच मोठा आहे. सुती कापड, हरभरा, द्विदल धान्य, धातू, राकेल, गीठ, साखर, मसाले व तंबाखू, हे मुख्य आयात जिन्नस असून तांदूळ, कातडी, गळिताची धान्ये, चुना व चहा हे मुख्य निर्यात जिन्नस होत. कुशियारा नदीच्या कांठीं चालांग येथे सर्वांत मोठा बाजार आहे. छोटक येथे चुना व संत्री यांचा मोठा व्यापार चालतो. हवींगज, सुनामगंज, अजमिरगंज, करीमगंज व सिलहट हीहि व्यापाराची मोठी ठिकाणे आहेत. सिलहट येथे नदीच्या पात्रांत गाळ सांचलेला असल्यामुळे उन्हाळ्यांत तेथपर्यंत जहाज येऊ शकत नाहीत, व चहाच्या मुख्य मज्यांपासून आणि रेल्वे स्टेशन-पासून ते दूर आहे या कारणांनी त्याचे महत्त्व कमी होत आहे. जिल्ह्याच्या दक्षिण भागांत चांदुरापासून धरपूरपर्यंत आसाम-बंगाल रेल्वे येलेली आहे. बऱ्याच नद्यांतून बोटी चालतात. या गिल्ह्याचे पाच विभाग केले आहेत: उत्तर सिलहट, दक्षिण सिलहट, करीमगंज, हवींगज व सुनामगंज. पैकी उत्तरसिलहट हा पोटाविभाग खूद डेप्युटी कमिशनरच्या ताब्यात असतो पोटाविभागाची मुख्य ठिकाणे अनुक्रमे सिलहट, भीलवी बाजार, करीमगंज, हवींगज व सुनामगंज येथे आहेत. येथील न्यायखात्याची व्यवस्था आसामच्या इतर भागाप्रमाणे नसून बंगालप्रमाणे आहे. या जिल्ह्यांत नदीकाठी दरबडे फार पडतात; व दरबडेखोरांना पकडणे फार कठिण असते. सिलहट व हवींगज या गावाचा कारभार म्युनिसिपल कायद्यावर्ये चालतो व पोटाविभागातील स्थानिक कामे, त्या त्या विभागाच्या बोर्डीकडून केली

जातात. प्रांतातील इतर जिल्ह्यांच्या मानाने या जिल्ह्यात शिक्षणाचा प्रसार बराच झाला आहे. १९०१ मध्ये शें. ८.१ पुरुषांना व शें. ०.८ स्त्रियांना लिहितायाधर्ता येत होते.

गां व.—जिल्ह्याचे मुख्य ठिकाण. हे गांव सुरमा नदीच्या उजव्या तीराला आहे. दळणवळणाचे मार्ग नीट नसल्यामुळे गांवाचे महत्त्व अलीकडे कमी होऊ लागले आहे. १९११ मध्ये सिलहटची लोकसंख्या १४४५७ होती. या गावी एके काळी एका हिंदु राजाची राजधानी होती; परंतु १५ व्या शतकाच्या अखेरीस मुबुलमानांनी फकीर शहाजाला याच्या मदतीने हिंदु राजाला जिंकून येथे आपला अंमल बसविला. येथे पाळस बराच (१५७ इंच) पडतो. सिलहटची म्युनिसि-पालिटी १८७६ त स्थापन झाली. गांवांत पानाच्या छया (इरली), शिपाच्या वांगच्या, शीतलपाटी चट्या, सुती कापड वगैरे जिन्नस तयार होतात. येथे दोन हायस्कुले, राजा गिरीशचंद्र रॉय यांनी स्थापन केलेले एक दुय्यम प्रतीचे आर्ट्स कॉलेज व चार लहान लहान छापखाने आहेत.

सिलोन (सिहलद्वीप अथवा लंका)—सिहलद्वीपाचा सामाजिक, राजकीय व वाङ्मयीन इतिहास 'हिंदुस्थान आणि जग' या पहिल्या विभागात चवथ्या प्रकारांत फारच विस्ताराने दिल्या आहे. तेथेच शेवटी सिहलद्वीपाचे तौल-निक स्वरूप व मूळ वाणिज्यी कोष्टक देऊन साहिती पुर-विली आहे. आज सिहलद्वीपात भारतीयत्व कितपत टिकून आहे याची कल्पना तो विभाग वाचल्याने स्पष्ट येईल.

सिलोन हे हिंदी महासागरातील सर्वांत मोठे बेट व ब्रिटिश सरकारच्या वादसाही बसावतीचे ठिकाण आहे. वाचव्येस हे मानारचे आखात व पाळकची समुद्रधुनी यांमुळे हिंदुस्था-नापासून वेगळे झालेले आहे. याची दक्षिणेपर सर्वांत जास्त लांबी २७१॥ मैल व सर्वांत जास्त पूर्वपश्चिम रुंदी १३७॥ मैल आहे. व याचे क्षेत्रफळ २५३३१ चौरस मैल आहे. हे बेट रामेश्वर व रामाचा सेतू यांनी हिंदुस्थानाजवळ जोडलेले आहे. या बेटातील पर्यंत दक्षिण भागात आहेत. पूर्वी आदामचे शिखर (पहा) सर्वांत उंच समचले जात होते. परंतु त्याची उंची फक्त ७३५३ फूट आहे. या ठिकाणी पूर्वकडील सर्व भागांतून यात्रेकरु येतात. येथील सर्वांत उंच पर्वत पेड्रो तालागाला हा ८२९६ फूट उंच आहे. कैरिंगा-ल्लोटा व टोटापेला कांडा हे दुसरे मुख्य पर्वत आहेत. सर्वांत मोठी नदी महाबेलीगंगा ही असून तिची लांबी २०६ मैल आहे. याशिवाय आणखी १२ नद्या आहेत. त्यापैकी एकहि ९० मैलांपेक्षा जास्त लांब नाही. जायंटस् टॅक, मिन्नेरि व कालावेना ही येथील मुख्य सरोवरे आहेत.

सिलोनची एकंदर लोकसंख्या (१९२१) ४५०४५४९. येथे सुमारे १७ जातींचे लोक आहेत. येथील मूळ रहिवाशांना वेद असं म्हणतात. जेकडा ७० लोक सिहली भाषा बोलतात व वाकीचे युरोपियन खेरीज तामिळ भाषा बोलतात. येथे बौद्ध धर्मीयांचा संख्या सर्वांत जास्त (२७६९८०५) आहे. या

शिवाय हिंदु (१८३०-३३), ख्रिस्ती (४८३-४००) व मुसलमान (३०२-५३२) लोकहि येथें आहेत.

प्राचीन सिंहली राजांनी या देशांत पुष्कळ कालवे केले होते त्यामुळे हें बेट इतर आग्नियाला धान्य पुरवित असे परंतु ते कालवे आतां फारसे उपयोगांत येत नाहींत. १६२१२४०० एकर जमीनीपैकी सुमारे ३० लाख एकर जमीन लागवडीत आहे. सुमारे ७ लाख एकर कुरण आहे. उंचवट्याच्या प्रदेशांत व कांहीं सखल जमीनीवर युरोपियन व एतद्देशीय मळेवाले चहा, कोफी, दालचिनी, कॉफी व (इंडिया) रबर याची लागवड करतात. १९२३ साली ४ लाख एकरांपेक्षा जास्त जमीन चहाच्या लागवडीत होती व परदेशी पाट-विल्या जाणाऱ्या चहाचा अंदाज १८ कोटी पौंड (वजन) होता. याशिवाय तांदूळ व तंबाखू हीं येथें बऱ्याच प्रमाणावर होतात. १८७५ पासून एतद्देशीय व युरोपियन लोक नारळाची लागवड बरोच वाढत्या प्रमाणावर करूं लागले आहेत. खोबरे व खोबऱ्याचें तेल याचा बराच मोठा व्यापार चालतो. मोत्याचे शिंपले त्रिकोमालोजवळ सांपडतात. येथील खनिज पदार्थांत शिसपेन्सिलीचा दगड व रत्ने हीं मुख्य आहेत.

सन १८८० पासून येथील व्यापाराची जलद भरभराट झाली. व. १९२३ मध्य एकंदर आयात २९२१५९७८४ रुपयांची व निर्यात ३५११९८७४ रुपयांची झाली. कोफी, दालचिनी, सुंभ, नारळ, खोबरे, तेल, चहा, छेवंगी शिसपेन्सिलीचा दगड, सुपारी, रबर हे बाहेर जाणारे जिनस होत. खाण्याचे व पिण्याचे पदार्थ, कांलसा, मॅचेस्टरचा कपडा व मशिनरी इत्यादि येथील आयात व्यापाराचे मुख्य पदार्थ आहेत. सन १९२३ च्या अखेरीस आगगाडीचा रस्ता ७३४ मैल होता. व त्यांत सर्व जगांतील उत्तमपैकी उत्तम पर्वतावरील आगगाडीचा रस्ता १६० मैल आहे.

येथें मातृभाषेतील शिक्षण मोफत मिळतें पण इंग्रजी शिक्षणाला फी पडते. १९२१ साली युनिव्हर्सिटी कॉलेज उघडण्यांत आलें. धंदे व व्यापारी शिक्षणाच्या शाळाहि बऱ्याच आहेत. सिलोन ही वादशाही वसाहत आहे, म्हणजे हें बेट ब्रिटिश राजाच्या ताब्यांत असून त्याचा कारभार राजानें नेमलेला गव्हर्नर पाहतो. गव्हर्नर बहुधा ६ वर्षांकरितां नेमिलेला असतो. त्याला मदत करण्याकरितां एक कायदे-मंडळ व कार्यकारी मंडळ असतें. कार्यकारी मंडळात ७ मंत्री असतात व कायदेमंडळांत ४९ सभासद असतात. राज्यकारभाराच्या सोयीकरितां देशाचे ९ प्रांत केले असून प्रत्येकावर एकेक गव्हर्मेण्ट एजंट असतो. देशांत तीन म्युनिसिपालिटी, आठ जिल्हाकौन्सिल व १४ लोकलबोर्डे आहेत.

इ ति हा स.—सिंहलद्वीपाचा सविस्तर इतिहास ' हिंदुस्थान आणि जग ' या विभागात (पृ. १२७-२८) सविस्तर दिला आहे. सिलोनचा विश्वसनीय असा इतिहास ख्रिस्तपूर्व ६ व्या शतकापासून सुरू होतो. त्या शतकांत उत्तर हिंदुस्थानातील हिंदूंनी या बेटावर स्वारी करून सिंहली

राजघराणें स्थापन केलें. नंतर पुढील काळांत बऱ्याच घाल-मेथी होऊन दक्षिण हिंदुस्थानातील तामिळनाडी या बेटाचा उत्तर भाग व्यापिला. १५०५ साली पोर्तुगीजांनी पश्चिम व दक्षिण भागांत वसाहती केल्या; त्या पुढील शतकाच्या मध्यांत डचांनी हस्तगत केल्या १७९६ त ब्रिटिश सरकारने या परकीय वसाहती मद्रास इलाख्याला जोडल्या पण १८०२ मध्ये हिंदुस्थानापासून सिंहलद्वीप विभक्त करून त्याची वादशाही वसाहत बनविली. १८१५ त आंतल्या भागांत जे कडींच राजे राज्य करीत होते, त्यांच्याकडून ग्रेट-ब्रिटनने राज्य घेऊन संबंध सिंहलद्वीप ब्रिटिश सत्तेखाली ओढिलें. तेव्हांपासून आजतागाईत तें तसेच आहे.

सिसिरी—छोटानागपुर, अयोध्या, मध्यप्रदेश, मध्य, पश्चिम आणि दक्षिण हिंदुस्थान या भागांतून ही जाड होतात सिसिरीच्या चांही जाती आहेत सामान्यतः या झाडाची उंची सरासरी ८० फूट असून त्याच्या बुंध्याचा परीघ १२ फुटांपासून १५ फुटांपर्यंत असतो. याचें बी पडून तें आपोआप रुजतें आणि त्याचा वृक्ष होतो. या झाडाच्या लांकडाच्या एक घनफुटाचें वजन ५० पासून ६० पाँडांपर्यंत असतें. हें लांकूड कमाविलें जातें. कमाविण्याच्या अंगो-दर हें जर पाण्यांत घातलें तर बुडतें. हें लांकूड कर्नाटक, मलबार, व त्रावणकोर येथील करण्यांतून सुवई, काठेवाड, कच्छ, कराची, लंडन, हार्बे, हॅम्बर्ग व चिनी बंदरांतहि नेण्यात येतें.

हिंदुस्थानात या लाकडाचें फळ्या, तजबिरीच्या चौकटे, पेटया, खोदीव खुर्च्या, टेबलें वगैरे समान करतात. मद्रास इलाखा व म्हैसूर येथील द्विविडी अथवा चालुक्य खोदीव कामे याच लाकडावर केलेली आहेत. हें लांकूड जात्या काळ्या रंगाचें असतें आणि तें विशेष काळ करावयाचें असल्यास त्याला तेल लावून घासावें लागतें.

सिसिरी, मार्क्स टिलियस (ख्रिस्तपूर्व १०६-४३) प्रसिद्ध रोमन वक्ता व राजकारणी पुरुष. लहानपणाचें त्यानें विवादशास्त्र, साहित्यशास्त्र व कायदा यांचा अभ्यास केला होता. रोमनपद्धतीप्रमाणें लष्करी शिक्षणहि त्यानें घेतलें होतें. १७ व्या वर्षी स्ट्रूबो व सुला यांच्या हाताखाली सिसिरोनें युद्धात भाग घेतला होता. पुढें त्यानें अथेना येथें अँटिओ-क्सजवळ तत्त्वज्ञानाचा अभ्यास, प्लोटस येथें मोलोजवळ वक्त-त्वकलेचा अभ्यास केला. ख्रिस्तपूर्व ७५ मध्ये रोमला होणाऱ्या धान्याच्या पुरवठ्यावर देखरेख करण्याकडे त्याची नेमणूक झाली.

ख्रिस्तपूर्व ६३ मध्ये तो कॉन्सल झाला. राज्यकारभाराची कामे व भाषणें यांत तो नेहमी गुंतलेला असे. त्या सालची त्याची काटेलाइन याच्या विरुद्ध केलेली चार व इतर अनेक भाषणें फार प्रसिद्ध आहेत. त्यावेळीं सिसिरो नव्या पिढी-तला तरुण असल्यामुळे रोम येथील वयोवृद्ध भरदार लोक त्याला मत्सर करूं लागले. सीझरनें सिसिरोला आपल्या

पक्षाचा वळविण्याचा पुष्कळ प्रयत्न केला; पण व्यर्थ. तेव्हां त्यानवर त्याने टोकाशस्त्र खरले: सिसिरोची मान्यता नाहीशी होऊन अखेर रक्तपात टळण्याकरता त्याला हद्दपारी पत्क राखी लागली. ५८ साली परदेशी गेल्यावर पुन्हा त्याला रोमला परत बोलावण्यांत आले; त्यावरून तो रोमला आला. त्यावेळी पॉपे व सीझर याच्यामधील भांडण मिटत आले होते; तेव्हां सिसिरोने सीझरवर पुन्हा टोका करण्यास सुरुवात केली. त्यामुळे त्याचे मित्र त्यास पुन्हा सोडून जाऊ लागले. ख्रिस्तपूर्व ५२ साली पॉपे हा सर्व रोमन साम्राज्याचा एकठा पूर्ण सत्तावारी कौन्सल झाला व नंतर जे राजग्रेहाचे खटले करण्यांत आले, त्यांत मेलो व त्याचे अनुयायी यांच्या तर्फे बचावाचे काम सिसिरोने केले. पुढे पॉपेने त्याला सिलेशियाचा गव्हर्नर नेमिले. तिकडे असता कॅपडोशिया-मध्ये झालेले बंड त्याने मोडले व इतर ढांगरी टोळ्यांचाहि बंदोबस्त केला. ख्रिस्तपूर्व ४७ मध्ये रोममध्ये पुन्हा यादवां माजली, तेव्हां तो परत गेला. सीझरच्या कारकीर्दीत तो राजकारणांत विलकुल पटला नाही या सुमारास कौटुंबिक आपत्तिमुळे त्याला बराच त्रास झाला. त्याची पहिली बायको टेरेन्शिया हिचा त्रास अनिवार्य होऊन शेवटी त्याने तिच्याशी काडीमोड केली व पुबिलिया नांवाच्या तृष्ण व श्रौमंत स्त्रीशी लग्न केले. नंतर पुबिलियाच्या निष्ठुर वागणुकीमुळे तिलाहि त्याने सोडून दिले व आपल्या दुःखमय जीविताचा सर्प वेळ तो वाड्मयव्यवसायांत घालवू लागला. त्याने साहित्यशास्त्रावरील व तत्त्वज्ञानावरील पुष्कळ ग्रंथ लिहिले. ख्रि. पू. ४४ मध्ये सीझरचा खून झाला. तेव्हा त्याचे जन पुन्हा अस्वस्थ झाले. पुढील काळांत तो रोमला रिपब्लिक पक्षाचा पुढारी होऊन राहिला. पुढे ऑक्टोव्हियस वाद शहा झाला तेव्हा काही दिवस सिसिरो पूर्ण राजनिष्ठ होता पण पुढे त्याने कारस्थाने सुरू केली. तेव्हां त्याला टार मारण्यांत आले (ख्रिस्तपूर्व ४३).

ग्रंथ लेखन, (१) वस्तुत्वविषयक:—(अ) वस्तुत्व कला, (आ) रोमन वस्तुत्वाचा इतिहास, (इ) वक्ता हे तीन ग्रंथ (२) भाषणे:—(अ) सीनेटमधील, (आ) ऑरोपीच्या बचावाची व (इ) पुढाऱ्यांवरील टीकात्मक. (३) तत्त्वज्ञानाचे ग्रंथ:—(अ) सर्वश्रेष्ठ हित कोणते, (आ) मृत्यु, दुःख व सद्गुण यांचे स्वरूप, (इ) एथिक्यूरेयन तत्त्वज्ञानाचा पंथ व इतरांवरील टीका, (ई) स्टोइक तत्त्वज्ञान (४) पत्रे:—सीझर, पॉपे, ऑक्टोव्हियस व मुलगा मार्कस यांना लिहिलेली.

सिंह—प्राचीन कालापासून अखिल मानव जातीला या प्राण्याची माहिती होती असे दिसते. ऋग्वेदांत सिंहाच्या गर्जनेचा उल्लेख अपूर्ण त्याची व रुद्राची तुलना केली आहे. तत्कालीन लोक सिंहाची शिकार करीत व त्यास पित्र्यांतहि ठेवत असत. यजुर्वेदसंहिता व ऐतरेय ब्राह्मणांत सिंहाचा उल्लेख आहे (प्रस्तावनाखंड, विभाग तिसरा, पान २५० पहा). प्राचीन हिंदू वाड्मयांत सिंहाबद्दल उल्लेख आढळतात.

रोमन अम्फी थिएटरमध्ये प्रदर्शनार्थ सहाय्ये सिंह होते असे म्हणतात. हे वर्णन अतिशयोक्तीचे आहे असे मानले तरी रोमच्या खवळपास सिंह मसवेत असे दिसून येते. अटी-कडेहि आफ्रिका, दक्षिण आशिया, सीरिया, अरबस्तान, अशियामध्यम, इराण, उत्तरहिंदुस्तान व मध्य हिंदुस्तान इतक्या ठिकाणी सिंह आढळतात. प्रसिद्धीहि प्राचीनकाळां सिंह असावेत असे म्हणतात. हिरोडोटम आरिस्टोटल यांनी दिलेल्या माहितीवरून असे दिसते की, ख्रिस्तपूर्व ५०० वर्षे युरोपच्या काही भागांत सिंहाची जात होती. ईलियड कर्ता होमर याम हा प्राणी माहीत असावा असे मेजरचे मत आहे.

पादांगुलचारी जातीतील प्राण्यांत, श्वानगण, तरस व मार्जारगण अशा तीन जातींचे प्राणी येतात. सिंहाची गणना मार्जारगण नामक तिसऱ्या जातीत होते. याचा रंग पिंगट असून कंवर बारीक असते. बराच्या मानेभोवती मोठी आयाळ असते. डोपटीच्या शेवटी केसांचा झुपका असतो. सिंहाला झाडावर चढता येत नाही. सिंहाची उंची चार फूट असते व लांबी उंचीपेक्षा बरीच जास्त असते. हा सर्व पशूमध्ये यलवान आहे व तो हत्ती, घोडा, बैल यांना सहज पकडून मारून खातो. सिंहाचा जबडा व दांत भयंकर दिसतात. दातांनी योद्ध्यासारखा प्राणी पकडून पाठीवर टाकून सिंह पळून जातो. असल्या अचाट शक्तीमुळे त्यास पशूंचा राजा असे म्हणतात. त्याची गर्जना मेघगर्जनेसारखी असते व ती ऐकूनच वन्य पशू गर्भगळित होतात हा इतका धोटाशूर व भयंकर आहे तथापि तो कुन्हा व उदारहि आहे सिंहाची पिले प्रथम आंधळी असून त्याच्या अंगावर काळे पट्टे असतात. १५ महिने मादी त्याचे रक्षण करते. त्याचा आवाज प्रथम मांजरासारखा असून पुढे त्यास गर्भार्थ येतो.

सिंहगड—हा किल्ला पुण्याच्या नैर्ऋत्येस १५ मैलांवर सध्याचे पर्वताच्या पूर्वे बाजूला जेथून पुरंदरच्या डोंगरांच्या रांगेस आरंभ होऊन ती दक्षिणेत आली आहे, त्या ठिकाणा-जवळ बांधलेला आहे. याची उंची ममुद्रसपाटीपासून ४३२२ फूट आहे. या किल्ल्याचा खडब पूर्वे व पश्चिमे बाजूंनी अतिशय उंच व अरुंद कळ्यांनी पुरंदरच्या डोंगराशी जोडलेला आहे; परंतु उत्तरेकडून खालून किल्ल्याकडे पाहिले असता दोन मैलाची-कित्येक ठिकाणी तर अगदी सरळ-चढण असलेला एक महान डोंगर आपल्या समोर दृष्टीस पडतो. दोन मैलांच्या उंचीवर चाळिसाडूनहि अधिक फूट उंचीचा एक काळाकमिन्न अस्फळविकाळ खडक असून त्यावर सुरूत झालेला मजबूत दगडी कोट आहे; व त्यामुळे किल्ल्याच्या दरवाजाशिवाय इतर मार्गांनी अति प्रवेश करणे अशक्य वाटते. हा किल्ला त्रिकोणाकृति असून त्याचे क्षेत्रफळ सुमारे दोन चौरस मैल आहे. आकाश त्रिभूज असले म्हणजे या डोंगराच्या तिसरावरून पूर्वेकडे नोरा नदीची

अरुंद दरी वृष्टीस पडते. व उत्तरेच्या बाजूला अग्रभागी पुणे असलेले विस्तीर्ण मैदान दूरवर पसरलेले दिसते. परंतु पश्चिम व दक्षिण दिशांकडे नगर फेकली असता मात्र अवाढव्य व गगनचुंबित पर्वतांच्या समूहाशिवाय दुसरे काहीच नयन-गोचर होत नाही.

मुसलमानांच्या अमदानांत या किल्ल्याचे नांव कोंढाणे असे होते. चवदाव्या शतकाच्या पूर्वार्धात हा किल्ला व त्याच्या आसमंतातील प्रदेश कृष्णेच्या उगमाजवळील मुलखावर त्यावेळी राज्य करीत असलेल्या शिफ्याच्या कोणातरी नातेवाईकांकडे होता असे दिसते. इ. स. १४६९ च्या सुमारास हा किल्ला ब्राह्मणी राज्याच्या सुलतानाकडे आला असावा. इ. स. १४८५ मध्ये अहमदनगरच्या निजाम-शाहीचा संस्थापक जो मलिक अहमद त्याने हा किल्ला तेथील वेडखोर किल्लेदारापासून आपल्या ताब्यांत घेतला. मुसलमानी अमलाखाली हा किल्ला एखाद्या जहागिरदाराच्या ताब्यांत न देता खास वादशाहा तो आपल्याकडेच ठेवून घेत असे. हा अहमदनगरच्या सुलतानाने विजापूरकराच्या स्वाधीन केला. इ. स. १६४७ त शिवाजीने कोंढाण्याच्या मुसलमान किल्लेदारास बराच मोठी लांब देऊन तो किल्ला आपल्या ताब्यांत घेतला व त्याचे सिद्दगड असे नाव ठेविले. इ. स. १६६५ त शिवाजी व मोगल यात पुरंदर येथे जो तह झाला त्या तहान्वये हा किल्ला मोगलांस देण्यात आला. पण इ. स. १६७०च्या फेब्रुवारी महिन्यात तानाजी मालुसयाने आपला प्राण खर्चा घालून हा किल्ला शिवाजीस घेऊन दिला ('तानाजी' पहा). राजाराम छत्रपति इ. स. १७०० त याच गडावर मृत्यु पावला.

अवरंगजेबाच्या दक्षिण हिंदुस्थानांतील स्वारांत इ. स. १७०१ व १७०६ यांच्या दरम्यान हा किल्ला दोन वेळा मोगलांच्या हाती पडून मराठ्यांनी तो पुन्हा काबीज करून घेतला होता. १८१८ त पेशवाईबरोबरच हा किल्ला इंग्रजांकडे आला. गडावर सध्या तानाजीची पुण्यतिथि साजरी करण्यात येते. पुण्यापासून हा जवळ असल्याने व पायथ्यापर्यंत मोटारी जाण्याची सोय असल्याने उन्हाळ्यात बरेच लोक या ठिकाणी येतात.

सीएरालिओनी—आफ्रिकेच्या पश्चिम किनाऱ्यावरील ब्रिटिश वसाहत आणि संरक्षित संस्थान (प्रोटेक्टोरेट). इंग्लिश वसाहतवाल्यांनी हा प्रदेश देश राजापासून सन १७८८ मध्ये खरेदीने व काही तसाच मिळविला. या वसाहतीचे क्षेत्रफळ सुमारे चार हजार चौरस मैल असून लोकसंख्या १९२१ साली ८५१६३ होती. समुद्रकिनार्यावरील प्रदेश रोगट आहे. त्याला गोऱ्या लोकांचे घडगे म्हणतात. दरसाल पाऊस १५० ते १८० इंच पडतो. ब्रिटिश वसाहतीतले मुख्य शहर फ्री टाऊन हे असून त्याची लोकसंख्या १९२१ साली ४४१४२ होती. फ्री टाऊन हे पश्चिम आफ्रिकेतील सर्वांत मोठे बंदर आहे, व सेकंडक्लास इंपोर्-

यल कोल स्टेशन (आगबोटीचे कोळसे घण्याचे ठिकाण) आहे. वसाहत व प्रोटेक्टोरेट यांचा राज्यकारभार पाहणारा मुख्य गव्हर्नर असून त्याच्या मदतीला एक एक्झिक्युटिव्ह कौन्सिल व एक लेगिस्लेटिव्ह कौन्सिल असते. कायदे-कौन्सिलात ११ सरकारी सभासद, ३ लोकनियुक्त सभासद आणि कमाल ७ सरकारनियुक्त सभासद असतात. मत-दारांचा अधिकार फक्त पुष्पांतव आहे. १९२३ साली येथे २२४ प्राथमिक शाळा असून त्यांत १००२० विद्यार्थी होते. मिशनरी सोसायट्यांनी चालविलेल्या व सरकारची मदत असलेल्या ११८ शाळा आहेत. वसाहतीमध्ये १२ दुय्यम शिक्षणाच्या शाळा आहेत, आणि फोराबे नांवाचे कॉलेज असून ते डरहॅम युनिव्हर्सिटीला जोडलेले आहे. सरकारचे १९२३ सालचे उत्पन्न ८४५३२० पौंड आणि खर्च ७०६७६१ पौंड होता. आयात व्यापार १९४९८८१ पौंड आणि निर्यात व्यापार १६०७२२५ पौंड इतका झाला. आयात व्यापारातील मुख्य निर्यात कापसाचे कापड, कोळसा, दारू, तंबाखू, केरोसिन हे, आणि निर्यात व्यापाराचे मुख्य निर्यात ताडगोळे, ताडाचे तेल, बगैरे आहेत. १९२३ साली ३३८ मैल रेल्वे होती तारायंत्र व टेलिफोन याच्या तारा १२०० मैल होत्या.

प्रोटेक्टोरेटचे क्षेत्रफळ २७००० चौरस मैल व लोकसंख्या १९२१ साली १४५६१४८ होती. येथे मिशनर्यांच्या व मुसलमानांच्या शाळा बऱ्याच आहेत, व एक सरकारी ॲग्रिकल्चरल ट्रेनिंग कॉलेज आहे.

इतिहास.—या वसाहतीस सीएरालिओनी हे नांव विक्टोरिया या पोर्तुगीज शोधकाकडून मिळाले. येथे पोर्तुगीजांच्या काही वखारी होत्या. १७ व्या शतकाच्या अखेरीस सीएरालिओनीच्या खाडीत असलेल्या वांसी बेटावर ब्रिटिशांनी एक किल्ला बांधला. वनाना बेटावरहि ब्रिटिश व्यापारी येऊन राहिले होते अमेरिकन स्वातंत्र्ययुद्धाच्या अखेरीस लडाई-तून व आरमारातून मुक्त झालेल्या निग्रोंची एक वसाहत सीएरालिओनी द्वीपकल्पावर १७८७ साली स्थापण्यांत आली. १७८८ साली टिमनी राष्ट्रांजातीचा मुख्य नेवान याने कॅप्टन जॉन टेलर याला आपल्या हद्दीतील काही भाग विकला. एतद्देशीयांनी येथील लोकांवर हल्ला केल्यामुळे हा भाग वसविण्याचा प्रयत्न निष्फळ झाला. १७९१ साली अलेक्झांडर फाल्कन ब्रिज याने पांगापांग झालेल्या लोकांना एकत्र करून ग्रॅनव्हिलस टाऊन येथे नवीन वसाहत केली. तिच्या साहसी प्रवर्तकांनी 'सीएरालिओनी' कंपनीची स्थापना केली १७९४ साली ही वसाहत मूळच्या जागी नेण्यांत येऊन तिला फ्री टाऊन असे नांव देण्यांत आले. १८०७ साली या कंपनीने आपले हक्क राणी सरकारकडे सांठविले. जनरल चार्लस टर्नर याने १८२५ साली ' टर्नरचे द्वीपकल्प ' व दुसरी काही स्थळे ब्रिटिश संरक्षणाखाली घेतली. १८१८ साली लॉस बेट ग्रेट ब्रिटनला एतद्देशीयांपासून मिळाली होती ती १९०४ साली फ्रान्सच्या स्वाधीन करण्यांत आली

१८६६ साली सीएरालोओनी, गोंविया, गोल्डकोस्ट व लेगांस यांचे मिळून एक संयुक्त सरकार बनविण्यांत आले व फ्री टाऊन ही त्याची राजधानी करण्यांत आली. १८७४ साली गोल्डकोस्ट, व लेगांस व १८८८ साली गोंविया, सीएरालोओनी-पासून विभक्त करण्यांत आले.

सीफाजनांवाचे मुसलमान माडोत्रो सैनिक सीएरालोओनी, फ्रेंचगिनी यांच्या सरहद्दीवर वेळोवेळी लूटमार करीत असत. त्यांच्या बंदोबस्ताकरिता ब्रिटिश व फ्रेंच यांच्या १८९६ साली सरहद्दी आंखण्यांत आल्या. ब्रिटिश सत्तेविषय वाई बुन्दे या डिमनी जातीच्या मुख्याने प नंतर मेडी राष्ट्रजातीने बंद पुकारले. पण त्यांचाहि ताबडतोब बंदोबस्त करण्यांत आला. या सर्व गडबडीचे कारण 'घराबरोल कर' हे होते. लोकांच्या हक्कांचे रक्षण करण्याचे व एतद्देशीय मुख्यांची सत्ता अबाधित राखण्याचे घोरण उद्भावलेली सरकारने स्वीकारले त्यावेळीच लोकांची मने स्थिरावली.

सीता—रामायण महाकाव्यांतील नायिका. सीता म्हणजे नांगरलेली जमीन या अर्थाने ऋग्वेदांत (४. ५७, ६-७) व पुढील वैदिक वाङ्मयांत (अथर्ववेद ११. ३, १२; तै. सं. ५. २, ५, ४-५; ५. ६, २, ५; काठक सं. २०. ३ या ठिकाणी) हा शब्द येतो. तेव्हा प्रथम ही एक कृपिदेवता असून पुढे तिचेच माहात्म्य पुराणांतून प्रामुख्याने आणिलेले दिसते. रामायणांतील सीतेची कथा अशी—ही विदेहवंशीय जनकास जमीन नांगरत असतां सांपडलेली मुलगी असून हिचा स्वयं-वरपद्धतीने दाशरथी रामाशी विवाह झाला होता. राम वनवासस गेला तेव्हा त्याच्याबरोबर सीताहि गेली होती. पंचवटी येथे सीतालक्ष्मणासह राम रक्षात असतां, रावणाने सीतेचे हरण केले व तिला लंकेत घेऊन ठविले. सीतेने आपल्याशी विवाह करावा म्हणून रावणाने बहुत प्रयत्न केले, परंतु ती रावणास मुळीच वश होईना. सीता परत मिळविण्यासाठी रामाने रावणाबरोबर युद्ध केले व त्याचा सर्व सैन्यासह नाश करून सीतेस अयोध्येस घेऊन गेला. सीतेच्या पावित्र्याबद्दल एका रजकार्ने शंका काढून रामास दोष दिल्याबद्दल रामाने सीतेला गरोदर असताहि वाल्मिकीश्रमास पाठविली. तेथे तिला लव व कुश हे पुत्र झाले. पुढे सीतेने आपले पावित्र्य सिद्ध करून वैयागाने मातेच्या पोटात-पृथ्वीत-प्रवेश केला (राम 'पहा'). सीता ही अर्थे प्रतिज्ञेतचा एक उज्ज्वल आदर्श गणला जातो. अहिल्या, द्रौपदी इत्यादि पंच पतिव्रतांत सीतेचे चारित्र्य विशेष शुद्ध व अनुकरणीय समजतात.

सीतापूर, जि. लहा.—संयुक्त प्रांतांत, लखनौ विभागांतोल एक जिल्हा. क्षेत्रफळ २२५० चौरस मैल. या जिल्ह्यांत पुष्कळ नद्या असून त्या सामान्यपणे उत्तरेकडून दक्षिणेकडे, परंतु किंचित पूर्वेच्या बाजूला वहात जातात. पश्चिम व पूर्व सरहद्दीवरून अनुक्रमे वहाणाऱ्या गोमती व गोम्रा या नद्यांतून होव्या चालतात. या जिल्ह्यांत जंगल मुळीच नाही; तरी सर्व भागांत झाडे, झुडूपे पुष्कळ आहेत. त्यांत आंबा, व फणस,

ही फळझाडे आणि शिबू व तूण ही इमारतांच्या लांकडाची झाडे मुख्य आहेत. पूर्वेकडील मलेरिया हवेचा साग सोडला तर वाळीच्या भित्तींतील हवा थंड, आरोग्यकारक आहे. वार्षिक पाऊस सरासरी ३८ इंच पडतो.

इतिहास—सीतापूरचा इतिहास फारच थोडा अवगत आहे. येथील रजपूत सत्तेचा उदय दक्षिण अयोध्या प्रांतांतील रजपूतांच्या उदयानंतर झाला अशी दंतकथा आहे. मूळच्या पासी लोकांना घालवून देऊन रजपूतांनी या जिल्ह्यात वसहत केले. दिल्ली येथील आरमच्या मुसलमान राजांच्या अमदानांत येथे नावाला मात्र बहरीचच्या सुभेदाराचा अंमल होता. पंधराव्या शतकांत ह्या जिल्ह्याचा जौनपूरच्या राज्यांत समावेश झाला. १५२७ सालाच्या सुमारास हुमायून्ने, त्या वेळेचे मुख्य गाव खैराबाद आपल्या राज्यास जोडिले होते. परंतु अकबर जादीवर वसेपर्यंत, आसपासच्या भागातून अकबराण लोकांचे उच्चाटन झाले नव्हते. अकबराच्या वेळी अयोध्येच्या सुभ्यापैकी खैराबाद, बहरीच, अयोध्या व लखनौ या चार सुभ्यांत हल्लीच्या जिल्ह्याचा समावेश झाला होता. एकोणिसाव्या शतकाच्या आरंभाच्या वर्षांत, नासिरुद्दीन हैदराचा मंत्रां हकीम महदी अहमदखान याच्या ताब्यांत हा जिल्हा होता. १८५७ साली, येथील सैन्याने बंद उभासून कामगारांना ठार केले; परंतु १८५८ सालांत एप्रिलच्या १३ तारखेला सर होप मॉंट याने बंडवाल्यांचा पराभव केला व लवकरच सर्वत्र शांतता स्थापित झाली.

लोकसंख्या—सीतापूर जिल्ह्यांत ९ गावे व २३०२ खेडी आहेत. एकंदर लोकसंख्या (१९२१) ११७५४७३; पैकी सुमारे शें. ८५ हिंदू व शें. १५ मुसलमान आहेत. येथे मुख्यतः पूर्व हिंदीची अवधी नांवाची पोटभषा चालते. शें ७५ लोक शेतीवर पोटा भरतात.

शेतकी, व्यापार, व दळणवळण—जमीन निसर्गाने सुपीक असूनहि येथील शेती दक्षिण अयोध्येच्या मानाने फार मागसलेली आहे. जमीनधान्याच्या पद्धती अयोध्येप्रमाणेच आहेत. गहू हे मुख्य पीक असून त्याच्या खालोखाल कडधान्ये तांदूळ, हरभरा, कोहोण, बाजरी, चाली, व मका वगैरे पिके होतात. या जिल्ह्यांत लांकडी कातकाम सुंदर होतें, व विह्वान येथे घोडी बहुत मातीची भांडी तयार केली जातात. चान्य, गूळ व अफू हे निर्यात जिन्नस व कापड, सूत, धातूचे धाम, व मांड हे मुख्य आयात जिन्नस होत. आगगाडी सुरू झाल्यापासून निर्यात व्यापार वाढत आहे. सीतापूर हे व्यापाराचे मुख्य ठिकाण असून निमस्तार व खैराबाद येथे जन्ना भरत वसतात. लखनौ-बरेली मीटरगेज स्टेट रेल्वे जिल्ह्याच्या मध्य-भागांतून दक्षिणेकडून उत्तरेकडे गति; व पारार्थकीमधील गटवालपासून सीतापूरपर्यंत बंगाल व नॉर्थ-वेस्टर्न रेल्वेची एक शाखा गेली आहे. या जिल्ह्यात, सीतापूर, दिव्वात, सिपीली, व मित्रिख अशा चार तहसिला असून प्रत्येकीवर

तहशिलदार आहेत. जिल्ह्याचा मुख्य अधिकारी सीतापूर येथे राहतो. सीतापूर व खैराबाद येथे म्युनिसिपालिट्या आहेत इतर ठिकाण्या स्थानिक कामांची व्यवस्था जिल्हा व तालुका बोर्डाकडे असते जिल्ह्यांत शिक्षण फार मागसलेले आहे. लोकसंख्येपैकी फक्त शे. २५ लोकांना लिहितां वाचतां येत.

त ह शी ल.—सीतापूर जिल्ह्याची मुख्य तहशील. हीत सीतापूर लाहूरपूर, हरगाम, पोरनगर, खैराबाद व रामकोट ह्या परगण्यांचा समावेश होतो. क्षेत्रफळ ५७० चौरस मैल. लोकसंख्या (१९०१) ३११२६४. शहरं सीतापूर—(तहशिलाचे व जिल्ह्याचे मुख्य ठिकाण), खैराबाद व लाहूरपूर व खेडी ६०८.

सीतामऊ संस्थान—मध्य हिंदुस्थान, सेंट्रल इंडिया एजन्सीपैकी एक संस्थान. क्षेत्रफळ ३५० चौरस मैल. मर्यादा: उत्तरेस इंदूर व ग्वाल्हेर संस्थान; दक्षिणेस जावरा व देवास; पूर्वेस राजपुतान्यांतील झालवार; प पश्चिमेस ग्वाल्हेर. संस्थानच्या पूर्वे सरहद्दीवरून बंबळा नदी वहाते. याशिवाय संस्थानांत दुसरी महत्त्वाची नदी नाही. ज्या गांवावरून संस्थानचे नाव पडले आहे ते गांव, मीना सरदार सातजी याने वसविले; सातामौ म्हणजे सातचे गांव याचाच अपभ्रंश सीतामऊ असा झाला आहे.

येथील स्थानिक जोधपूर घराण्यांतील राठोड रजपूत असून रतलाम व सैलानाच्या राजांशी त्यांचे अगदी जवळचे नाते आहे. रतलामच्या रतनसिंगाचा नातू केशवदेव याने ह्या संस्थानची स्थापना केली; त्याला १६९५ त औरंगजेबाकडून तिरोड, नाहूरगड, व अलोट या परगण्यांची जहागिरी मिळाली. पैकीं मराठ्यांच्या स्वारीच्या वेळी ग्वाल्हेर व देवासच्या राजांनी अनुक्रमे नाहूरगड व अलोट हे परगणे बळकाविले. पेंढारीयुद्धानंतर मध्य हिंदुस्थानची व्यवस्था लावतांना सर जॉन मालकम याने दौलतराव शिंद्याजवळ मध्यस्थी करून सीतामऊचा राजा राजसिंग याजकडे त्याचे राज्य ठेविले. याबद्दल राजा, शिंद्याला वार्षिक ३२००० रु. खंडणी देत असे. बंडाच्या वेळी इंग्रजांस केल्या मदतीबद्दल राजाला १००० रुपयांची खिलात मिळाली. तो निपुत्रिक वारल्यामुळे, इंग्रज सरकारने घराण्याच्या दुसऱ्या शाखेतील बहादुरसिंगाला गादीवर बसविले. बहादुरसिंग १८९९ त मरण पावल्यावर शादूलसिंग गादीवर बसला. त्याने फक्त १० महिने कारभार चालविला. इच्छेने राजे सर रामसिंग यांची निवड ब्रिटिश सरकारने १९०० साली केली. हे काळी बडोदा येथील राठोड घराण्यांतोळ असून त्यांचे शिक्षण इंदूर येथील डेली कॉलेजांत झालेले आहे. त्यांना ११ तांकांची सलामी मिळते.

संस्थानची लोकसंख्या (१९११) २६४८४. शेकडा ९० हिंदु आहेत. संस्थानांत ९० खेडी व सीतामऊ हे एक मोठे गांव (राजधानी) आहे येथे रागडी भापा चालते. शे. ४८ लोक शेतीवर व शे. १२ मामान्य मोलमजुरींवर पोड नरतात.

जमीन काळी व सुपीक असून तीत नेहमीची धान्ये व खसखस ही पिके होतात राजपुताना-माळवा रेल्वे व मंदो-सर स्टेशनपासून सीतामऊपर्यंत पक्की सडक झाल्यापासून संस्थानचा व्यापार बराच वाढला आहे. सीतामऊ गांवांत एक ब्रिटिश पोस्ट व तार ऑफीस आहे. मुलकी, दिवाणी व राज्यकारमाराच्या सर्वसामान्य बाबतींत राजाला पूर्ण अधिकार आहेत. फौजदारी बाबतींत त्याचे अधिकार ब्रिटिश हिंदुस्थानांतोळ सेशन्स जज्याच्या बरोबरीचे असून जन्मठेप, सक्तमजुरी, काळे पाणी किंवा फांशीची शिक्षा कायम करण्याकरितां गव्हर्नरजनरलची संमति घ्यावी लागते. संस्थानचे वार्षिक उत्पन्न तीन लक्षांचे आहे. १८९६ पासून संस्थानांत ब्रिटिश रुपये चालतात संस्थानांत सैन्य मुळीच नाही. सीतामऊ गांवांत एक शाळा व एक दवाखाना आहे.

सीरिया—आशिया, तुर्कस्तान राष्ट्र. महायुद्धानंतर ह्या प्रांत फ्रान्सच्या देखरेखेखाली ठेवण्यात आला आहे. पुढील माहिती महायुद्धानुपूर्वच्या सीरियाची आहे शेवटी थोडा अर्वाचीन इतिहास जोडला आहे. लिबान्टिन आखाताच्या पूर्वेस हमाद अरण्यापर्यंतच्या ३१° व ३८° उत्तर अक्षांशांमधील प्रदेशास सीरिया हे नांव आहे. याच्या उत्तरेस टॉरिक पर्वत असून, त्याची साधारण लांबी ४०० मैल, व रुंदी १५० मैल आहे हा प्रदेश ज्यावेळी ग्रीक व रोमन लोकांच्या ताब्यांत होता त्यावेळी त्यास सीरिया हे नाव पडले याच्या मधो-मध एक डोंगरांची ओळ असून दक्षिणेस व उत्तरेस ह्या प्रदेश खाली उतरत गेलेला आहे पूर्वेकडील भाग पश्चिमेकडील भागापेक्षा उंच आहे. बहुतेक नद्या सीरियातील मध्य डोंगरांत उगम पावून उत्तरेकडे व दक्षिणेकडे वहात जातात. उत्तरेकडील मुख्य नदी नहरअलअसि ही आहे. व दक्षिणेकडील मुख्य नदी जार्डन ही एका सरोवरास मिळते.

येथील हवामान ठिकठिकाणी निराळे आहे. उंच शिखरांवर कधी कधी वर्ष पडते आकाश नेहमी निरभ्र असते. उन्हाळ्यांत देव पडते. एकंदरीन सीरियाची हवा उत्तम आहे. येथे भूमध्यसमुद्राकडील व पश्चिम आशियाकडील अर्शी दोन्ही तऱ्हेची झाडे दृष्टीस पडतात. ऑलिव्ह व तुतांची झाडे पुष्कळ ठिकाणी लावण्यात येतात व दक्षिणेकडील समुद्रकिनार्यावर तेवाखूची लागवड होते. येथे अस्वल, काळे मांजर, काळवीट, रानटी गाढवे, सीरियन खारी, व चित्ते इत्यादि प्राणी आढळतात.

लो क.—येथील लोकसंख्या सुमारे ३०००००० आहे. पैकीं फोनिशिया, लेबानॉन, दमास्कस, अलेप्पो, ओरॉटिस-दरी, बामाजीन या सुपीक प्रांतांत वस्ती दाट आहे. बाकीचा भाग आंसाड किंवा जंगलाने आच्छादिलेला आहे, येथील पुष्कळसे लोक सेमीटिक वंशांतले आहेत, व बाकी भरण अरबी व युरोपातील ज्यू लोकांचा आहे. मध्यसीरियांत तर रुआला, वलदअर्क, सोकर, अब्दान विश्व इत्यादि अरब टोळ्या; ग्रीक, तुर्क, जर्मन व इतर युरोपीय लोक याची

खिचडीच झालेली आहे. लोकसंख्येचा मोठा भाग मुसलमानी धर्माचा आहे. दक्षिण व मध्यसौरियांत लोक अरबी भाषा बोलतात; व सजुरापासून उत्तरेकडे तुर्की भाषा बोलतात. बरेचसे कुर्द लोक कुर्द भाषा बोलतात.

आटोमन साम्राज्याचा सौरिया हा एक भाग आहे. अलेप्पो, सौरिया (दमास्कस), लेबनॉन, बेइरुत, शोर, व जेरुसलेम हे सौरियाचे पोटभाग आहेत पूर्वेकडील काही भटक्या टोळ्या वाटेले तेव्हा साम्राज्यांतून बाहेर पडतात, त्यांना स्थायिक स्वरूप देण्याकरिता वशन, अमॉन, व मोवब इत्यादि ठिकाणी जमीन पैसे देऊन प्रयत्न चालला आहे. दळणवळणाचे मार्ग अगदी अपुरे आहेत. बेइरुत, होम्स, हम्रा, अलेप्पो, दमास्कस इत्यादि ठिकाणी आता आगगाडी जाते. जार्डनच्या पूर्वेभागांतून सौरियाच्या दक्षिणेकडील मर्यादेतून पुढे आता मक्का रेल्वे झाली आहे. जाफा व जेरुसलेम यांना जोडणारा एक आगगाडीचा रस्ता झाला आहे. व बेइरुत व ट्रिपोली यांना जोडणारी एक रेल्वे आहे. शिवाय अलेप्पोपासून अलेक्झांड्रेटा, तेथून अंटिओ, बेइरुत व होम्सपासून ट्रिपोली इत्यादि गाडीच्या सडका आहेत.

व्या पा २ —पूर्वी येथून इमारती लांकूड परदेशांत जात असे असे जुन्या शिलालेखांवरून कळते. हल्ली त्या ऐवजी गहू बाहेर जातो. याशिवाय रेशमाचे कोसे, लॉकर, कातडी, अंडी, बदाम--नारिंगादि फळे, कापूस, तंबाखू, व दारू ही बाहेर पाठविण्यांत येतात. याकरिता बेइरुत व अलेक्झांड्रेटा ही दोन बंदरे आहेत. रेशीम, कापूस व लॉकर यांचे पूर्वीच कारखाने युरोपांतून चांगला माल येऊ लागल्यामुळे आता बंद पडले आहेत. खनिज द्रव्य फारसे नाही. व म्हणून युरोपियन भांडवलावर येथे कारखाने काढणे शक्य नाही. प्रतिवर्षी सुमारे ४० लक्ष पांडांचा माल आयात होतो व २५ लक्ष पांडांचा निर्यात होतो.

इ ति हा स. —या देशाचे वैदिक नांव सुर्या असावे. याच्या प्राचीन इतिहासासंबंधी ' विवेचन असुरकालीन आशियातील राष्ट्र व संस्कृति ' (पृ. ५२-५३) या बुद्धपूर्वजग विभागाच्या प्रकरणांत केलेच आहे. त्यानंतरची सौरियातील प्रोको-रोमन सत्ता व संस्कृति यांचो माहिती ' बुद्धोत्तरजग ' विभागात (पृ. ८२-८३) दिली आहे.

६१६ त इराणच्या कारोइस दुरास यांनी रोमनापासून सौरिया जिंकली; पण लवकरच ६२२त यायसार्डिन लोकांच्या हातांत सौरिया गेली; व ६३६ त तो देश मुसलमानांनी घेतला पुढे ७५० त मुसलमानांच्या अमदानीत बगदाद हे राजधानीचे शहर झाले. त्यावेळी त्याचे ६ प्रांत पाडण्यांत आले, ते असे:- (१) फिलिस्टिन (पालेस्टीन), (२) उर्दून (जार्डन), (३) दमास्कस, (४) होम्स, (५) किने-सरीन, व (६) आशियामायनर मधील लष्करी महत्त्वाचा मुख्य गावेळी गरी मुसलमानांच्या आपसांत लढाया

चालत तरी देशांत सरमराट होती सन १२६० त सिरियावर मोंगलांच्या सैन्या झाल्या व तेव्हापासून देशाच्या दुर्दैवास प्रारंभ झाला पुढे १५१६ त आटोमन खोमान तो देश घेतला.

पूर्वी आशिया व युरोप यांमधील दळणवळणाचा मार्ग सौरियांतून होता म्हणून व्यापारी दृष्ट्या या देशास फार महत्त्व होते. परंतु तांबडा समुद्र व सुएझचा कालवा यांतून जलमार्ग सांपडल्यामुळे वरील खुष्कीच्या मार्गाचे महत्त्व गेले. आतां ख्रिस्ती लोकांची पवित्र जागा जेरुसलेम शहर, येथे धर्मस्थळांमुळे व सुएझ कालव्याच्या बाजूस हा प्रांत अल्पत्वामुळे याचे थोडे महत्त्व अजून शिल्लक आहे.

अ र्वा ची न —फ्रान्सच्या मॅडेटराली असलेल्या आजच्या सौरियाच्या मर्यादा अशा:-पश्चिमेस भूमध्यसमुद्र; दक्षिणेस पॅलेस्टाईन; पूर्वेस मेसापोटोमिया व उत्तरेस तुर्कस्तान. सौरिया व तुर्कस्तान यांच्या सरहद्दी फ्रॅंको-टर्किश तहाने (ता २० ऑक्टोबर १९२१) ठरल्या गेल्या आहेत. दमास्कस मुख्य अलेप्पो मुख्य, अलैबाईद मुख्य, प्रेट लेबानॉन मुख्य व जेबेल दुस मुख्य अमे पांच मुख्य, सौरियांत पाडलेले आहेत. फ्रॅंच मॅडेटराली असलेल्या या सौरियाचे क्षेत्रफळ ६०००० चौरस मैल असून लोकसंख्या ३००००००० हून काही कमी आहे. दमास्कस, अलेप्पो, बेइरुत होम्स, ही मोठी शहरे ५०००० पेक्षा जास्त वस्तीची आहेत. सौरियात सुमारे एक लाख दुस लोक आहेत व त्याचा देशाला स्वातंत्र्य मिळविण्याचा प्रयत्न सुरू आहे. सुमारे ५०० गाळा फ्रॅंच आहेत. ब्रिटिश मिशनऱ्यांच्याहि काही मिशनसंस्था आहेत बेइरुत येथे अमेरिकन विश्वविद्यालय आहे. त्याची स्थापना १८६६ मधील झाली. देशाचे उत्पन्न ५३ कोटी फ्रॅंकांचे असून खर्चहि तितकाच आहे. बगदाद रेल्वे व हेजाभ रेल्वे या प्रदेशांतून जातात व बऱ्याचशा बंदरांत वाहेरून व्यापारी जहाजे येतात-जातात, त्यामुळे सौरियाचे दळणवळण व व्यापार वाढला आहे. १९२० साली दोस्त राष्ट्रांच्या वरिष्ठ सभेने सौरिया फ्रान्सच्या ताब्यांत दिला व १९२२ साली राष्ट्रसंघानेहि त्याला मान्यता दिली. पण फ्रेंचांचा सौरियावरील अंमल फार जाबक आहे याचे प्रत्यंतर १९२५ सालांतल्या आगष्ट महिन्यांत निरपराधी दूतांची जी कत्तल करण्यात आली तीत पहाण्यास मिळेल. या कत्तलीनंतर दुस्र लोक खबळले व त्यांनी फ्रेंचांना, सळो कां पळो करून सोडिले आहे [फ्रान्स (फ ५६-५७) पहा.]

सी रिय न वा डम य. —आज सौरियन भाषा नष्ट झाली आहे. पण ती एकेकाळी प्रचारांत असून त्या भाषेत वाङ्मयहि बरीच झाले होते. या भाषेतील साहित्य विरलें वरून दोन शहरांत निर्माण झाले. त्यांपैकी एक शहर म्दतले, आणि " एडेसा " हे दोय, व दुसरे " हरान " हे दोय. ' एडेसा ' येथे ख्रिस्ती संप्रदायाचे वाङ्मय तयार झाले.

आणि ' हर्षान ' येथे पौतुक संस्कृतीच्या अभिमान्यांकडून ग्रंथ तयार झाले. आज फक्त ख्रिस्ती सारस्वत मात्र उपलब्ध आहे. तथापि जुन्या परंपरागत धर्माच्या अभिमान्यांनी लिहिलेल्या ग्रंथांतील उतारे इतर ग्रंथांत सांपडत असल्याकारणाने, ख्रिस्ती संप्रदायाच्या गोवाणाशिवाय दुसरे काही तरी ग्रंथ असावेत अशी कल्पना होते.

सीरियन ग्रंथ तिसऱ्या शतकापासून चवदाव्या शतकापर्यंत लिहिले जात असत. आठव्या शतकाच्या प्रारंभी खलीफ वालिद याने अरबी भाषा सीरियाच्या राज्यव्यवहारांत सुरू केली. तेव्हापासून सीरियन भाषेचा संकोच होत जाऊन चवदाव्या शतकांत तो बहुतेक पूर्णपणे नष्ट झाली. डॉ. केतकर यांना जे काही सीरियन अमेरिकेत भेटले ते अरबी भाषा वापरणारे दिसले, आणि त्यांपैकी बहुतेक ग्रीक ख्रिस्ती होते. डॉ. केतकर मलबारमध्ये असतांना तेथील "सीरियन ख्रिस्ती" समाजांत सीरियन भाषणारा कोणी आहे की नाहीत ह्याबद्दल शोध केला असता कोणी जाणता देखील आढळला नाही.

सीरियन भाषेतील बहुतेक ग्रंथ भाषांतरात्मक आहेत. स्वतंत्र ग्रंथ लिहिणारे देखील झाले पण ते फारसे आज उपलब्ध नाहीत. सीरियन ग्रंथ बहुतेक धार्मिक अगर धर्मदृष्टीने लिहिलेले आहेत ज्या लोकांचे स्वातंत्र्य नष्ट होत त्या लोकांमध्ये सर्वांगी नारस्वत दृष्टीस पडत नाही. सीरियन भाषांतराचे महत्त्व काहीच नाही असे नाही. कारण सीरियन भाषांतरात्मक ग्रंथांपैकी काही असे ग्रंथ आहेत की, त्यांचे मूळ ग्रंथ नष्ट झाले आहेत. कित्येक ग्रीक ग्रंथांच्या सीरियन भाषांतरावरून त्याची पुढे अरबी भाषेत रूपांतर व भाषांतर झाली आहेत. आणि अशांपैकी काही ग्रंथांची अरबीमधून युरोपियन भाषांत भाषांतर झाली. एवंच ग्रीस संस्कृति नष्ट होत असता युरोपास ती पुन्हा देण्याचे श्रेय सीरियन भाषांतरकारांस मिळाले आहे. अरबी, पर्शवी, आणि ग्रीक या तीन भाषांतून सीरियन ग्रंथकारांनी ज्ञानधन पैदा केले आहे आणि त्या भाषांतून अरबीत भाषांतर झाल्यामुळे अरबी भाषेस श्रीमंत करण्याचे श्रेय अंशरूपांने त्यांच्याकडे आहे.

सील—पश्चिमाशिया जातीत सील व वालरस हे प्राणी येतात. यांची शरीररचना पाण्यात राहण्यास लायक अशी असते. त्यांना पुढचे व मागचे पाय असून त्यांची वल्ही झालेली असतात. हे ग्रीनलंडसारख्या थंड प्रदेशाजवळ समुद्रांत राहतात. ऊन घेण्याकरिता व पिलानां पाळण्याकरिता हे किनाऱ्यावर येतात. अशावेळी एकास पहारेकरी नेमून इतर अनेक प्राणी किनाऱ्यावर खोपी जातात. लहान लहान मासे हे त्यांचे भक्ष्य होय. मांस, चरबी व लोकर यांकरता लोक ह्या प्राण्यांस पकडतात. यांचे मांस व रक्त पिऊन लोक याच्या चरबीचा जाळण्याकडे व प्रकाशकरिता उपयोग करतात. तिकडील लोक ह्याची कातडी

पांघरतात व खोपडीवर आणि नावेवर ह्याच्या कातडीचे आच्छादन घालतात. हाडे व दांत यांचे अस्त्र व शस्त्र वनविण्यांत येतात. याच्या आंतड्याची वस्त्रे, पडदे, धेऱ्या वगैरे करतात व शिराचे दोर करतात. एकंदरीत या प्राण्याच्या शरीराचा कोणताहि भाग फुकट जात नाही. ह्या जातीत सी लायन (समुद्रांतील सिंह) ह्यापून एक जात आहे. ह्या जातीत कानाला पाळी असतात. पाळी असलेला दुसरा प्राणी जलचरांत नाही. ह्याला पायांनी जमिनीवरहि चालता येत.

सुएझ—हे तावड्या समुद्रावरील व सुएझ कालव्याच्या दक्षिण टोंकावरील एक बंदर असून सुएझ आखाताच्या सुखाशी बसले आहे. येथील लोकसंख्या (१९१७) ३०९९६. १८६३ सालापूर्वी या शहरात ३ मैलांवरून मोक्षेसच्या निहरीचे पाणी आणावे लागत असे. आता केरोपासून नाहलचा गोड्या पाण्याचा पाट आणून शहरास पाण्याचा पुरवठा केला आहे. शहरापासून सुमारे दोन मैल दक्षिणेकडे सुएझ कालव्याच्या पश्चिमेकडच्या बाजूस बंदर व धके वाधले आहेत. शहर व बंदर यातील दळणवळण लोहमार्ग व नौका यांच्या योगाने होत. उत्तरेस पोर्टेस्मिडपासून सुएझच्या कालव्यास सुरवात होते. हा कालवा काढण्याची अचाट कल्पना काढण्याच्या डीलेलेस नावाच्या फ्रेंच इसमाचा पुतळा या कालव्याच्या उत्तरेच्या तोंडाशी उभा केलेला आहे.

सप्तव्या शतकात या स्थलाजवळ कोलजम नावाचे शहर होते. कालवा बंद केल्यानंतर देखील १३ व्या शतकापावेतो ईजिप्तचा, अरबस्तान व पूर्वेकडील देशांशी येथूनच व्यापार चालत असे. आटोमनच्या वर्चस्वाखाली १६ व्या शतकात सुएझ व्यापाराचे व आरमारी ठाणे वनविण्यात आले. १८३७ मध्ये विलायतेपासून हिंदुस्थानपावेतो सुएझच्या मार्गाने खुष्कीचा रहदारीचा रस्ता उघडण्यात आला. काही वर्षांनंतर पेनिन्शुलर ब्रॅड ओरिएण्टल स्टिमर सर्व्हिस निघाली, १८५७ मध्ये केरोपासून बालुकामयप्रदेशामधून रेल्वे काढली होती. पण ती पुढे बंद पडली. १८६९ साली सुएझचा कालवा पूर्ण होऊन तो रहदारीला खुला झाला. ' कालवे ' पहा.

सुकेत संस्थान—हे पंजाबमध्ये जालंदर विभागावरील कमिशनरच्या नजरेखाली आहे. क्षेत्रफळ ४२० चौरस मैल लोकसंख्या (१९२१) ५४३२८. संस्थानचे उत्पन्न सुमारे चार लाख आहे. सन १८४६ मध्ये राजा उग्रसेन याला हे संस्थान मिळाले. राजा उग्रसेनानंतर त्याचा मुलगा रुद्रसेन गादीवर आला परंतु तो वाईट चालीचा असल्यामुळे सन १८७९ मध्ये त्याचा मुलगा दुष्यनिकंदन हा गादीवर बसला. सध्या लछमन सेन गादीवर आहेत. याना ११ तोंडाची सलामी मिळते.

सुग्रीव—ऋक्षराज नामक वानराचा पुत्र व वालीचा धाकटा भाऊ. वालीशी याचे भांडण होते. सुग्रीवाने रामाची मदत घेऊन वालीस कपटाने मारले, व आपण किष्किंधेचा राजा झाला. श्रीता शोधार्थ आपल्या वानरास पाठवून व इतर रीतीने याने पुढे रामास वरीच मदत केली. याची पत्नी

तारा (पहा) नांवने प्रसिद्ध आहे. रामायरोवर हा निजया मास गेला

सुतार—हो सुताराचा धंदा करणारी जात आहे. यांना सूत्रार, चुतार, बडिगा यांसारखी निरनिराळ्या प्रांतांत नांव आहेत. एरंडर हिंदुस्थानांत या जातीची लोकसंख्या (१९१०) सुमारे ६॥ लाख आहे; पैकीं मुंबई इलाख्यांत दोन लाख आहे. बंगाल्यांत पावणेदोन लाख व मध्य-हिंदुस्थानांत एक लाखापर्यंत आहे. ही जात बहुधा सर्व मुंबई इलाखाभर आढळते. मराठी जिल्ह्यांत व गुजरायांत यांना सुतार म्हणतात; कानडी जिल्ह्यांत यांना बडिगा म्हणतात. मराठे व गुजराथी सुतार जरी सुतारकीचा धंदा करणारे आहेत तरी ते आपसांत परस्पर रोटीबेटांन्यवहार करीत नसून मराठे व गुजराथी सुतार या दोन अगदीं भिन्न जाती आहेत. ते पिढीबाद सुतार असून गाव्या, नांगर व दुमरी शेतकीचीं हत्यारे नवीं करतात व जुनीं असल्यास तीं दुस्त करवात. खेळांतील शेतकरी लोकांना सुतारापासून पुष्कळ उपयोग होतो. व त्यामदल त्यांना दरसाल हंगामाच्या वेळी घाण्याच्या रूपाने कांही तरी वळते म्हणून वेतन मिळते. शाह तांति सुतार इमारती वांधतात व कांही गलवते व लांकडी सामान वगैरे जिन्नस तयार करतात.

म रा ठे सु ता र.—हे आपणांस पांचाल (पहा) म्हण-
नीत असून देवांचा शिल्पी जो व्यष्टा तो आपला मूळ पुरुष
होय असे मानतात. या सुताराचे पुढील वर्ग आहेत:—(१)
देशी; (२) कोंकणी; (३) पांचाल; (४) आर्यक्षत्री; व
(५) विदूर अथवा कट्ट.

देशी सुतार:—या जातीत दुसरे कांही उपभेद असून
एकाच आडनांवाची पुष्कळ कुटुंबे असतात. अलीकडे त्यांनीं
ब्राह्मणांसारखी गोत्रे लावण्यास अरंभ केला आहे. त्यांचे
देशक पंचपल्लाचे असते. आतेवहोण व मामेबहोण यांशी
लगे होतात. मावसवहोणीशी मात्र होत नाही. लग्नपूर्वी
मुलाची मुंज करून ज्ञानवै घालतात. कांही ठिकाणी पुनर्विवाह
संमत आहे पण कांही ठिकाणी नाही. घटस्कोट कांही
ठिकाणी जरी मान्य असला तरी एरंडरीत त्याला अनुकूलता
फारशी नाही. कांही मद्यमांसाहारी व कांही शाखाहारी आहेत.
त्यांचे उपाध्याय जातींतले सुतार अगर ब्राह्मण असतात
यांच्यांत पंचायतपद्धति आहे.

कोंकणी सुतार:—यांना रत्नागिरी जिल्ह्याच्या कांही
भागां वाढवे अशी संज्ञा आहे. त्यांच्यांत धावट, दामोळ,
नामक सुतारांचा एक पोटभेद आहे. ते बहुधा रत्नागिरी
जिल्ह्याच्या दापोली तालुक्याच्या आमपास आढळतात.
पोर्तुगीज धामधुमीच्या प्रसंगां यांपैकी कांही सोलापूर
जिल्ह्यांत जाऊन राहिले. तेथे त्यांना शिवब्रह्मसुतार म्हणू
लागले. त्यांच्यातील लग्नसंबंध अजून गोवा-रत्नागिरी येथील
जातभेदांशी होतात. देवक सारखे असले तरी परस्पर लग्न
होऊ शकतात. रत्नागिरीचा कांही भाग खेरीज करून इतर

गांवांत पुनर्विवाह व घटस्कोट हातें शकत नाहीत. अन्नपाणी,
धर्म, रुढी, वगैरे बाबतींत मराठ्यांशी त्यांचे बरेच साम्य
आहे पंचालांसंबंधी माहिती ' पांचाल ' या नांवाखाली
स्वतंत्र दिलेली आहे. हे सुतार आपला ' विश्वनाथ ' असा
स्वतंत्र उल्लेख करून घेतात त्यांची माहिती त्याच्याच शब्दांत
त्या नांवाखाली दिली आहे.

गु ज रा थो सु ता र.—हे देवाचा शिल्पी जो विश्वकर्मा-
त्यापासून आपली उत्पत्ति आहे असे म्हणतात. त्यांचे ५
वर्ग आहेत:—गुजर, मेवाड, पांचोळी मारवाडी व वैश्य. पैकीं
मारवाडी व मेवाड हे मारवाड व मेवाड देशांतून आलेले
आहेत. बाकीमध्ये वैश्य श्रेष्ठ समजले जातात. ते दुसऱ्या
जातीच्या हातचे अन्न खात नाहीत परंतु त्यांचे अन्न इतर
जातींना चालते. पांचोळी सुतार कनिष्ठ प्रतीचे समजले
जातात. कारण ती जात गलवते वांधण्याचे काम करते.
त्यांची कांही नावे रजपुतांसारखी व कांही गांवांवरून पडलेली
आहेत. आतेवहोण, मावसवहोण अगर मामेबहोण यांशी
लग्न करता येत नाही. उत्तर गुजराथप्रांतांत वैश्य व मेवाड
सुतारात पुनर्विवाह व घटस्कोट प्रचारांत नाहीत. इतर
सुतारात पुनर्विवाहाची, व घटस्कोटाची चाल आहे. मुरतच्या
कांही रानटी भागांत सुतार मद्यपी असून मांसाहारी आहेत.
त्यांच्याशिवाय इतर जाती शाकाहारी असून मद्याला स्पर्शहि
करीत नाहीत. धर्म व आचारात कुणधी लोकांप्रमाणे त्यांचे
वर्तन असते. फक्त उत्तगुजराथीतील वैश्य व मेवाड सुतार
ब्राह्मणांप्रमाणे मुलाची मुंज करतात. यांच्यांत पंचायति
असतात. [से. रि. (मुंबई) १९११].

सुंथ—मुंबई, रेवाकाठा पोलिटिकल एजन्सीमध्ये हे एक
संस्थान आहे. याचे क्षेत्रफळ ३९४ चौरस मैल आहे. लोक-
संख्या (१९२१) ७०९५७. येथे राज्य करणारे पवार क्रिया
परमार, माळव्याच्या प्रसिद्ध घराण्यांपैकींच आहेत. पवार
घराण्याला उज्जनीहून हाकून लावल्यावर या घराण्यातील
झालमसिंग नांवाच्या पुरुषाने पंचमहालमध्ये आपली सत्ता
स्थापन केली व आपल्या नांवाचे म्हणजे झालोड गांव वसविले.
पुढे या घराण्यातील पांचव्या झालमसिंग नांवाच्या राजाच्या
मुलीच्या अप्रतिम सौंदर्याचे वर्णन ऐकून बादशहाने तिचा
मागणी केली परंतु राजाने मागणी नाकारल्यामुळे बादशहाने
त्याच्यावर हल्ला करून त्याला ठार केले त्याचा मुलगा राणा
सुंथ स्वसंरक्षणार्थ सुह नांवाच्या भिमाच्या मदतीने जंगलांत
पळून गेला. पुढे १२५५ मध्ये राणा सुंथ याने भिमाचा
पराभव करून पूर्वीची राजधानी ब्रह्मपुरी ताब्यांत घेतली.
या राजधानीचे नांव बदलून सुंथ असे दुसरे नांव ठेविले. हे
संस्थान कांही दिवस अमदावाद येथील सुलतानांच्या
ताब्यांत व पुढे शिवाच्या ताब्यांत होते. दहो हे संस्थान
त्रिनिशांच्या रेवाकाठा येथील पोलिटिकल एजंटच्या नजरे-
खाली आहे. येथील राजाला ९ तोफांच्या मलामीचा मान
आहे. संस्थानचे उत्पन्न दोन लक्ष रुपये आहे.

सुंदरवन—बंगालच्या उपसागराच्या किनाऱ्याला, हुग-
लीच्या मुखापासून मेघना नदीच्या मुखापर्यंत पसरलेला
१७० मैल लांबीचा व ६० ते ८० मैल रुंदीचा विस्तारित,
जंगली व दलदलीचा प्रदेश. ह्या वनांत सांपडणाऱ्या सुंदरि
झाडाच्या नावावरून याला सुंदरवन असे नांव पडलेले
असावे. ह्याने क्षेत्रफळ ६५२६ चौरस मैल असून त्यापैकी
२९४१ चौरस मैल चोवीसपरगणा जिल्ह्यात, २६८८ चौ. मैल
खुलनामध्ये, व ८९७ चौरस मैल बरुरगाजांत आहे. सुंदरवन
हें गंगा नदीच्या बेचक्या(डेल्टा)पैकी खालच्या भागांत असून
त्यांतून उत्तरेकडून दक्षिणेकडे वहाणाऱ्या कित्येक खाऱ्या
(नदीमुखे) झाल्या आहेत. पैकी पश्चिमेकडून पूर्वेकडे
गेले असता लागणारी मुख्य नदीमुखे म्हणजे हुगळी, माटला,
रैमंगल, मालंचा, हरिणघाट, रवनाबाद व मेघना ही होत.
ज्या प्रदेशांतून ह्या नद्या वहातात तो नाग नदींतील
गाळाचा बनलेला असून, तेथे जमीन तयार होण्याची क्रिया
बऱ्याच चालू आहे. नद्यांना जोडणाऱ्या पुष्कळ शाखा असून
त्या शाखाहि असंख्य कालव्याच्या योगाने जोडल्या गेल्या
असल्यामुळे ह्या प्रदेशात नद्या, ओढे व जलप्रवाह यांचे एक
जाळेच पसरलेले असून त्यात लहानमोठे व निरनिराळ्या
आकाराचीं किती तरी बेटे तयार झालेली आहेत. वकरगंज-
खेरीज इतर भागात, लागवड फक्त उत्तरमार्गादेजवळ काय ती
झालेली आहे. हीं बेटे सपाट व दलदलीचीं असून दाट
वरण्याने आच्छादिलेली आहेत. जंगलांत मुख्यतः सुंदरि
नांवाची मसाल्याची झाडे पुष्कळ असून, जेथे पाण्यांत
खारेपणा कमी असेल तेथे ती जोरात वाढतात. सुंदरवनां-
तील इल्लीचे रहिवासी उत्तरेकडील लगतच्या जिल्ह्यातून
आलेले असून त्यात खालच्या वर्गाचे हिंदू व मुसलमान
यांचा भरणा जास्त आहे. वकरगंजमध्ये, आराकानच्या
किनाऱ्यावरून आलेले सुमारे ७००० मद्य लोक आहेत.
आक्टोबर व मे यांच्या दरम्यान वकरगंज, खुलना, फरीदपूर
कलकत्ता व इतर ठिकाणांहून जंगल तोडण्याकरितां लांकूड-
तोड्यांच्या झुंडीच्याझुंडी येथे येतात. सुंदरवनात गांवे
मुळीच नाहीत. खुलना जिल्ह्यात मोरेलगंज हें व्यापाराचे
मुख्य ठिकाण आहे. उत्तरेकडे नवीन तयार केलेल्या बहुतेक
जमीनीत भाताची लागवड होते. खुलना व वकरगंज जिल्ह्यात
जंस आणि सुपारीचीं झाडे होतात. बंगलांत इमारतीचे
व जळाऊ लांकूड पुष्कळ मिळते, त्याचप्रमाणे मद्य
मेण, शिंपा वगैरे जिन्नसहि सांपडतात. खुलना जिल्ह्यात,
कालीगंज येथे देशी चाकू, शिंगाच्या फण्या, व काळ्या
मातीची भांडी होतात. तांदूळ, सुपारी, व इमारतीलाकूड हे
जिन्नस कलकत्त्यास पाठविले जातात. पोर्टकॅनिंग (माटला
नदीच्या काठी) पासून कलकत्त्यापर्यंत रेल्वे झालेली आहे.
याशिवाय कालव्यांचा दळणवळणाच्या कामाकरिता उपयोग
होतो.

सुदान—आफ्रिका, साहारा व मिसर देश यांच्या दक्षिण
दिशेकडे केपवर्हडपासून मासवापर्यंत पसरलेला एक प्रदेश.
ग्रेटब्रिटनने लोक या विस्तृत प्रदेशाच्या फक्त पूर्वे भागासच
हें नांव द्यावेतात वास्तविक या नांवांत भूमध्यरेषेच्या उत्तरे-
कडील निग्रो आफ्रिकेचा समावेश होतो एके काळी प्रच-
लित असलेली निग्रिशिवा व निग्रोलॅंड ही नांवेहि याच
प्रदेशाला द्यावेतात असत. सुदानमध्ये पुष्कळ राज्ये असून
तीं सर्व सध्यां यूरोपीयन राष्ट्रांच्या हुकमतीखाली आहेत.

सुदानची एकंदर लांबी ४००० मैल असून, क्षेत्रफळ
२०००००० चौरस मैलाच्या घर आहे. हा प्रदेश साधारण
उंच आहे येथील हवा उष्ण असून नद्यांच्या खोऱ्यांतून
ती फारच रोगट असते. येथील रहिवासी खूद निग्रोवंशा-
तील असून त्यांची मूळची संस्कृति पौरस्त्य आहे. ९ व्या
शतकाच्या सुमारास अरबी वर्चस्व व मुसलमानी पारमार्थ-
साधन यांचे येथे प्रवेश झाला व ११ व्या शतकाच्या अखे-
रीस त्यांचा सर्व देशभर प्रसार झाला. न्युबियांत तद्देशीय
ख्रिस्ती राज्ये असल्यामुळे महंमदी धर्माचा प्रसार पूर्वे सुदान-
मध्ये कित्येक शतकांपर्यंत होऊ शकला नाही. १९ व्या शत-
काच्या अखेरीस अखेरीस यूरोपीय राष्ट्र सुदानमध्ये ' कर्तुमकर्तुं
होऊन बसली.

सुदान देशाचे राजकीय दृष्ट्या चार विभाग करता येतात.
पहिल्या भागांत बांदु, फ्युटा जेलन, मॅसिना, मोसी ह्या
तद्देशीय राज्यांचा व नायगरच्या वळणांतील सर्व राष्ट्र-
जातींचा समावेश होतो. १९ व्या शतकाच्या अखेरीस
हीं सर्व राज्ये फ्रान्सच्या सत्तेखाली आली व या भागास
फ्रेंच सुदान हें नांव प्राप्त झाले. १९०० मध्ये हें नांव गाळ-
ण्यांत येऊन फ्रेंच सुदानच्या बऱ्याचशा भागास आतां
' अपरसेनिगल,' व 'नायगर कॉलनी' अशीं नांवे मिळालीं
आहेत. दुसरा बहुतेक सर्व भाग उत्तर नायगॅरियाच्या
ब्रिटिशसंरक्षित संस्थानांत मोडतो. या भागांत सोकोटोचे
सुलतानी राज्य व त्यावर अवलंबून असलेल्या कॅनो, बिडा,
झेरीआ येथील अमीरशाही यांचा समावेश होतो. वागिरमी
येथील सुलतान राज्ये आणि कानेम व बाडाइ यांचा मिळून
तिसरा भाग झालेला आहे. या भागाचा फ्रेंच कांगोमध्ये
समावेश होतो. चवथ्या भागात १९ व्या शतकांत ईजिप्शियन
लोकानां जिंकलेली, पण सध्यां ईजिप्त व ग्रेटब्रिटन
यांच्या संयुक्त अंमलाखाली असलेली राज्ये आहेत. या
सर्व राज्यांना ' आंग्लोईजिप्शियन सुदान ' असे समुच्चय-
वाचक नांव आहे.

आंग्लो ईजिप्शियन सुदान.—१८८१ ते ८४ च्या
पूर्वी म्हणजे माहदी महंमद अहमद याच्या बंडाच्या पूर्वी
हा प्रदेश ईजिप्शियन सुदान म्हणून ओळखला जाई.
१८९६-९८ पासून येथे ग्रेटब्रिटन व ईजिप्त यांची संयुक्त
सत्ता स्थापन करण्यांत आली. या प्रदेशाच्या उत्तरेस ईजिप्त;
पूर्वेस तांबडा समुद्र, इरिट्रिया व अबिसिनिया; दक्षिणेस

युगांडाचे पेरक्षित संस्थान व बेल्जियन कांगो: आणि पश्चिम फ्रेंच कांगो हे देश आहेत. याची दक्षिणेतर लांबी १२०० मैल व पूर्वपश्चिम रुंदी सुमारे १००० मैल आहे. क्षेत्रफळ १०१४४०० चौरस मैल आहे.

सुदान देश दक्षिणेतर नाईल नदीने व्यापिलेला आहे. येथे तांबड्या समुद्राशी समांतर असलेली गिराराजी म्हणजे सुदानमधील अत्यंत उंच भाग होय सुदानमध्ये चांगली थंडी अशी फारच थोडी, त्यांत 'पोर्ट सुदान' व सुआकिन' ही मुख्य होत. येथील हवा अति उष्ण असते. मध्यभागांत तर उन्हाळा फळाक्याचा असतो. हिवाळ्यांत देखील दिवसा उष्णमान बरेच जास्त असते. असे जरी आहे तरी हवा आरोग्य कारक आहे. एप्रिल ते सप्टेंबर पाऊस फार पडतो.

१९२३ साली येथील लोकसंख्या सुमारे ६० लाख होती. आंग्लो-ईजिप्शियन सुदानच्या उत्तर भागात हॅमिटिक आणि सेमिटिक या राष्ट्रजाती राहतात. आबाबदा, बिशरिन, हाई-डोआ, जाप्रालिन वगैरे इतर वन्याच मिश्र जाती आहेत. सुदानो राष्ट्रजाती ह्या साधारणतः आळशी आहेत. घरगुती गुलामगिरी अजून प्रचारांत आहे अरबी भाषा बोलणाऱ्या लोकांत शिक्षणाची आवड दिसून येते. डॉंगोलोज लोक हे फार दक्ष व्यापारी आहेत.

प्रांत विभाग.—डारफुर हे तद्देशीय अंमलाखाली आहे. बाकीच्या सुदानचे प्रांत पाडलेले असून त्या प्रांताचे पुनः पोटाविभाग केलेले आहेत त्यांना मासुरिया असे म्हणतात.

शेती व इतर उद्योग—डुरा हे धान्य मुख्यतः उत्पन्न करण्यांत येते. कारण हे सुदानो लोकांचे मुख्य खाद्य आहे. गहू व जव याची देखील वन्याच मोठ्या प्रमाणांत लागवड होते. नाईल नदीच्या खोऱ्यांत खजुराची उत्पत्ति होते. मुद्दमूग व तीळहि होतात. येथे कापूसहि पिकतो. जेझिरा पाटबंधाऱ्याच्या योजनेमुळे एक लाख एकर जमीन कापसाच्या लागवडीखाली येईल. उंट, घोडे व गुरे यांचे कळप म्हणजेच अरबींची संपत्ति होय. हे लोक शहामूगाहि पाळतात कारण त्यांच्या पिसांना चांगली किंमत येते. गुरे, मेंढ्या, व चकरी यांचे कळप निघो जातीहि पाळितात.

खनिज संपत्ति.—गवैस (तांबडा समुद्रप्रांत) येथे एक चांगली सोन्याची खाण आहे. सन १९०९ मध्ये ४५०० औंस सोने खाणीतून निघाले. कोरडोफान येथे अल्प प्रमाणांत सुवर्णरत्नकण सांपडतात. डारफुर येथे अशुद्ध लोखंड सांपडते. कित्येक भागांत तांबेहि सांपडते.

व्यापार.—डिफ, हस्तिदंत, शहामृगाची पिसे, खजूर, आणि रबर हे निर्गत व्यापाराचे मुख्य निर्रस होत. जगांत डिफाचा मुख्य पुरवठा सुदान देशातून होतो. १९२३ साली २२४२५ टन डिफ बाहेर रवाना झाला. कापसाचे सामान, कणीक, तांदूळ, साखर, इमारती लांकूड, तंबाखू, लोखंड, यंत्रसामुग्री इत्यादि वस्तू आयात व्यापाराच्या होत. वाडी

हाफा ते खार्टुमपर्यंत एक रेल्वे आहे; तिचे फांटे पोर्ट सुदान, करीमा (डोंगोला प्रांत), सेन्नार, व एल ओबीद या ठिकाणी गेले आहेत. कसाला ते थामिआमपर्यंत २१५ मैल लांबीचा एक रेल्वे फांटा आहे. एकंदर आगगाडी १८०० मैल लांबीची आहे. नाईल नदीच्या नावा जाण्यासारख्या सर्व प्रवाहांतून सरकारी आगगाडी जातात.

शासन व्यवस्था.—ब्रिटिश व ईजिप्शियन सरकार यांच्या दरम्यान झालेल्या १९ जान्युआरी १८९९ मधील करारमदारांप्रमाणे येथील राज्यव्यवस्था चालते. ईजिप्तने ब्रिटिश सरकारच्या संपत्तीने नियुक्त केलेला गव्हर्नर जनरल सर्व राज्यकारभार पहातो. १९१० मध्ये गव्हर्नर जनरलला सत्ता देण्याकरिता म्हणून ४ अधिकारी सभासद व दोन ते चार विन अधिकारी पण सरकारनियुक्त सभासद यांचे मिळून एक कौन्सिल निर्माण करण्यांत आले. प्रत्येक प्रांतावर गव्हर्नर असून तो खार्टुम येथील मध्यवर्ती सरकारास जबाबदार असतो. गव्हर्नर जनरल व इतर वरिष्ठ खात्यांच्या अंगलदारांच्या जागा या फक्त यूरोपियनांचेच व्यापलेल्या आहेत. दुय्यम अधिकाराच्या जागा तेवढ्या ईजिप्शियन लोकांना दिलेल्या आहेत.

न्याय.—सुदानी कायदे हे काही अंशी हिंदुस्थानांतील कायद्यांवर व काही अंशी इंग्रजी कायद्यांवर बनविलेले आहेत. खार्टुम येथे एक हायकोर्ट आहे. त्याचे काम इकडील हायकोर्टांप्रमाणेच चहुतेक असते.

शिक्षण.—लोकशिक्षणाचे एक वेगळे खाते असून त्याची सर्व प्रकारच्या शाळांवर देखरेख असते. प्राथमिक देशी शिक्षणाच्या शाळा (कुत्ताव) ९६ आहेत; त्यांत अरबी भाषेचे शिक्षण देण्यांत येते. मुख्य मुख्य शहरांतूनहि ९ प्राथमिक शिक्षणाच्या शाळा आहेत; तेथे इंग्रजी व अरबी भाषा आणि गणितादि विषय शिकविले जातात. या शाळांतील शिक्षण संपल्यानंतर विद्यार्थी गॉर्डन कॉलेजांतील दुय्यम शिक्षणाच्या शाळांत जातात. काही मुलींच्याहि शाळा आहेत. दोन सरकारी औद्योगिक शाळा खार्टुम व ओमहर्मुन येथे आहेत खार्टुम येथे 'गॉर्डन कॉलेज' नावाचे एक महाविद्यालय असून त्यालाच जोडून एक दुय्यम शिक्षणाची शाळा आहे. गा महाविद्यालयाला जोडून शास्त्रीय शोधकरितां म्हणून शास्त्रप्रयोगालयहि आहेत.

देशाच्या संरक्षणाचे कार्य आतांपर्यंत ईजिप्शियन सैन्याच्या शिरावर होते पण १९२४ साली ईजिप्शियन सैन्य दमौ करून सुदान डिफेंस फोर्स नावाचे दळ तयार करण्यांत आले. हे दळ गव्हर्नर जनरल पूर्ण राजनिष्ठ असेच असते.

इतिहास.—ईजिप्तने सुदान देश जिंकण्यांत सुदानच्या दक्षिण भागाचा इतिहास संगतवार लिहून ठेवलेला नाही. उत्तर भागांत म्हणजे इथियोपिया अथवा न्यूबिया यावर ईजिप्त देशाने आपले वर्चस्व ओलांड साम्राज्याच्या वेळीच पसविले होते. काही कालानंतर मॉगली राज्य उदयास आली.

न्यूवियन लोकांनी ६ व्या शतकापर्यंत ख्रिस्ती धर्म स्वीकारला नव्हता. अरबांनी ७ व्या शतकात उत्तर आफ्रिकेवर स्वारी करून सर्वत्र इस्लामी धर्म पसरविला. परंतु न्यूविया त्याच्या ताबडोतून सुटला होता. कालगतीने न्यूवियाचे राज्य नष्ट होऊन तेथे डांगोला व आलोधा ही ख्रिस्ती राज्ये उदयास आली. तीं १४ व्या शतकाच्या मध्यापर्यंत अस्तित्वात होती. पुढे अरबांनी सेनार प्रांतावर चाल केली. त्यांनी तेथील निग्रोशी मिश्रविवाह करून तेथील लोकांना इस्लामी धर्माची दीक्षा दिली. १७ व्या शतकाच्या सुमारास या वाटण्या इस्लामाचे ' फुंज ' नांवाचे बलवान राज्य नाईलवर उदयास आले. फुंजाचा पहिला राजा अमर डंकास याने १४८४ ते १५९६ पर्यंत राज्य केले. १५९६ त गादीवर आलेल्या अलालान राबाच्या कारकीर्दीत सेनारची कीर्ति बगदाद-फेरोपर्यंत पोहोचली. १८ व्या शतकाच्या आरंभी सेनार व अबिसीनिया यांच्यात युद्ध झाले व अबिसीनिया पराभव पावला. १८ व्या शतकाच्या अखेरीस ' हॉमेल ' लोकांनी फुंजाची सत्ता हिराबून घेतली. माडलिक राजे सेनारच्या मुख्य राजाला जुमानीतनासे झाले. ही अंदायुंदी ईजिप्तने सुदान जिंकलीपर्यंत चालली.

१८२२ त सुदान ईजिप्तने जिंकला. ईजिप्तच्या सैनिकांनी विजयमार्दाने धुंद होऊन अत्याचार केले असे म्हणतात. ईजिप्त सरकारचा प्रतिनिधि सध्या याने १८५७ त येथील गुलामगिरी बंद केल्याचे जाहीर केले व पुढील सुभेदारांनी हे ता अजोबात बंद करण्याचा सारखा प्रयत्न केला परंतु त्यात म्हणण्यासारखे यश आले नाही. १८७५ च्या सुमारास सुएझपासून केप ग्वारडाफुडपर्यंतचा संबंध समुद्रकिनारा ईजिप्तने काबीज केला, व ठिकाणिकांनी आपली लष्करी ठाणी ठेविली १८७७ त गार्डेन नांवाचा ब्रिटिश मनुष्य सुदानचा गव्हर्नर नेमला गेला. त्याने डारफूरमधील वंडाचा बीमोड केला व गुलामांच्या व्यापारास आळा घातला. १८८० मध्ये फ्रेंक लेफ्टन यास गव्हर्नर नेमण्यात आले. व यावेळी सुदानच्या पुनर्घटनेची योजना जी तयार झाली होती ती अंमलात आणण्याचा ईजिप्त सरकारचा बेत होता परंतु अचानक महादी प्रकरण उपस्थित होऊन सर्वच बेत जागच्या जागी राहिले

महादी प्रकरण:—या चळवळीचा मुख्य उद्देश ईजिप्तची सत्ता उलथून पाडण्याचा होता. कर गोळा करतांना अधिकाऱ्यांनी केलेले अत्याचार व गुलामांचा क्रयविक्रय करण्यापासून व्यापाऱ्यांस परावृत्त करण्याकरतां योजलेले कडक उपाय हे या बंडास कारणीभूत झाले. महमद अहमद नांवाच्या एका माणसाने महादी म्हणजे इस्लाम धर्माचा मार्गदर्शक असे स्वतःला जाहीर केले. त्याने सार्वत्रिक समता, संपत्तीची सम विभागणी इत्यादि तत्वांचा पुरस्कार करून लोकांच्या मनांत सरकारविषयी द्वेषाची भावना उत्पन्न केली असतुष्ट लोक त्याच्या भोवती भराभर जमू लागले. व ईजिप्तविरुद्ध युद्ध पुकारण्याइतके सामर्थ्य त्यांना आले. १८८१ त ईजिप्त

सैन्य व महादी यांत पहिली चकमक झडली. १८८२ मध्ये महादीने १०००० ईजिप्शियन सैन्याची कत्तल केली. यायोगाने महादीस जोर चढला. व सेनारचे स्वामित्व मिळाले. १८८४ मध्ये त्यांनी लेफ्टनल गव्हर्नरास देखील कैद केले.

१८८२ पासून ईजिप्तच्या लष्करावर ब्रिटिशांची हुकमत असे. ब्रिटिश सरकारने जनरल गॉर्डनला खार्तुम येथे पाठविले. पण २५ जाने. १८८५ रोजी बंडवाल्यांनी खार्तुम कानीज केले आणि गॉर्डनचा मृत्यू पाडला. यावेळी ब्रिटिशांनी माघार घेतली. परंतु इतक्यात १८८५ च्या जूनमध्ये एकाएकी महादीचा अंत झाला. पुढे त्याचा एक हस्तक मुख्य झाला. त्याचे राज्य म्हणजे आनियंत्रित लष्करी सत्ता होय. त्या योगाने सुदानचे शेतकी व व्यापार या दृष्टीने अतिशय नुकसान झाले. महादीच्या अनुयायांनी ईजिप्त देश जिंकण्याचा प्रयत्न केला पण टॉस्की येथील पराभवाने तो सपशेल फसला. त्यांनी ओमहर्गन ही आपली राजधानी केली. व युरोपियनांना जैदत ठेवून त्यांचे फार हाल केले

पुढे ईजिप्त व ब्रिटिश सरकार यांच्या जोड प्रयत्नांनी महादीयांचा पूर्ण मोड झाला व सुदानमध्ये ब्रिटिश व ईजिप्त यांची संयुक्त सत्ता प्रस्थापित करण्यांत आली. व तशा अर्थाचा करारनामा १९ जानेवारी १८९९ रोजी झाला. वरिष्ठ सत्ता सुदानच्या गव्हर्नर-जनरलला देण्यांत आली. व सुदानवर विजय मिळविणारा लॉर्ड किचनेर यासच पहिला गव्हर्नर नेमण्यात आले. राहिलेले बंडखोरप्रात व लोक यांना यानंतर जिंकण्यात आले. लवकरच शांतता प्रस्थापित झाल्याने लोकशिक्षणाकडे लक्ष देण्यास सरकारला फुरसत मिळाली. नाईलपासून ताबड्या समुद्रापर्यंत आगगाडी करण्यांत आली व कालवे, पाटबंधारे बांधले.

सुदास—वैदिक कालीन एक प्रसिद्ध राजा दाशराज्ञ-युद्धांतील हा नायक असून याचा ऋग्वेदांत बऱ्याच सूक्तांतून उल्लेख येतो (युद्धपूर्वजग प्रकरण ३ व ४ पहा). हा दिवोदासाचा मुलगा किंवा नातू असावा. याला पैजवन असेहि संबोधण्यांत येते. वसिष्ठ व विश्वामित्र यांचे पुरोहित होते.

सुंदोपसुंद—हिरण्यकशिपूच्या वंशातील निकुंभ नामक दैत्याचे पुत्र. या उभयतांनी विध्याचल पर्वतावर मोठे उग्र तप केले. त्याच्यायोगाने ब्रह्मदेवापासून यास असा वर मिळाला की; तुझी एकमेकास न माराल तोंपर्यंत अमर रहाल. पुढे हे फार बलिष्ठ होऊन त्रैलोक्याला त्रास देऊ लागले. तेव्हा या उभयतांमध्ये कलह उत्पन्न करण्याकरतां इंद्राने तिलोत्तमा अप्सरा पाठविली. तेव्हा उभयतांत तिच्याकरतां कलह होऊन ते एकमेकांस मारून मेले.

सुपारी—हिंदु लोकांत कोणतेहि धर्मकृत्य करतेवेळी सुपारी अवश्य पाहिजे. गणपतिपूजनाच्या वेळी गणपतीची स्थापना सुपारी ठेवून करतात. यावरून सुपारी फार प्राचीन काळापासून हिंदु लोकांस माहीत आहे असे दिसते. पूगीफल-पूगफल (सुपारी) या शब्दापासूनच पोफल हा शब्द आला

आहे. पोफळ हा शब्द आतां झाडांलाहि लावतात. सुपारी अगर पोफळ (अनेकवचन-पोफळे) हा शब्द फळांला लावतात. सुपारी हा शब्द कानडी सोपुन्पात, अरिक्=झाड या शब्दापासून आला असावा. सुपारीची लागवड चीन, मलाया, ब्रह्मदेश, बंगाल, सिलोन, मलबार म्हैसूर याठिकाणी फार आहे. मुंबई इलाख्यात याची लागवड गोंवा, कारवार, रत्नागिरी, कुलावा, टाणा या जिल्ह्यांत आहे. विशेषतः कारवार जिल्ह्यांतील शिरसी, सिद्दापूर येथील सुपारी फार प्रसिद्ध आहे. कुलावा जिल्ह्यातील श्रावर्धन येथील सुपारीचा रोडा फार नामांकित आहे.

सुपारीला उत्पन्न व दमट हवा लागते. शिवाय समुद्रकिनार्यापासून फार लांब अंतरावर ती होत नाही. डोंगरी बागा-इती जमीनीत हिची लागवड करतात व तिच्या पद्धती भिन्न भिन्न आहेत.

कारवार जिल्ह्यांतील लागवड.—डोंगरी बागाइती सुपारीची लागवड दोन डोंगरांच्या खोऱ्यात करतात. सिरभी, सिद्दापूरकडाला डोंगरांच्यामध्ये ज्या बागा आहेत त्याची जमीन फारशी खोल असते असे नाही. जमीन खोल नसली तर झाडांच्या मुळ्या खोल जात नाहीत, म्हणून पोफळी कदाचित् वाऱ्याने पडण्याचा संभव असतो. परंतु या बागा खोऱ्यांत असल्यामुळे त्यांना वाऱ्यापासून फारशी भीति नसते. जमीन डोंगरांच्या पायथ्याला असल्यामुळे पाण्याचा निचरा उत्तम होण्यासाठी मधून मधून चर खणावे लागतात व माती धुपून जाऊ नये म्हणून मातीवर पानांचे बारीक आच्छादन घालतात. जवळ जंगल पुष्कळ असल्यामुळे त्या पासून सावली मिळते व खतासाठी पाला व फांश मिळतात. शिवाय चार वर्षांनी एकदा माती घालावी लागते तीहि आयती जवळच मिळते. जा जमीन पिवळट, तांबडी व खोल असून चिकण नसते अशा जमीनीला कागदाळ असे म्हणतात. हिच्यांत पाणी धरून ठेवण्याची शाक्त चांगली असते. ही पावसांमुळे किंवा पाण्याने फारशी वाढून जात नाही म्हणून अशी जमीन सुपारीला उत्तम समजली जाते. ही न मिळेल तर तांबडी जमीन घेतात. तांबड्या जमीनीला धरणाचे पाणी नेहमी-विशेषतः फुल येण्याच्या वेळी न मिळेल तर फुले व कोंबळ्या सुपाऱ्या गळून पडतात. पण कागदाळ जमिनीची तशी स्थिति नाही. जमीन जरी कशीहि असली तरी सुपारीचे उत्पन्न खूब किती व कोणते देतात यावर अवलंबून असते. विहिरीचे पाणी देण्याचे कारण केव्हाय पडत नाही. कारण पाटातून पाणी नेहमी वहात असल्यामुळे जमीन सरोदित ओळी रहाते. ज्या ठिकाणी पाणी मिळत नसेल त्या ठिकाणी लहान लहान हौद बांधून त्यांत सत्रांचे पाणी घेतात. आणि ते लागेल नेहमी बागेला देतात. विशेषतः ते मार्च-एप्रिल महिन्यांत आठ दिवसांनी एकदा देतात. रोपासाठी सुपाऱ्या चांगल्या झाडांच्या म्हणजे ज्यांना निदान दोन शिंपुटे(पट) येतात व सुपाऱ्याहि

मोठ्या असतात अशा तीस वर्षांच्या पोफळीच्या घेतात. सुपाऱ्या चांगल्याः पिकून त्या गळे लागल्या म्हणजे शिंपुट झाडावरून अलगद उतरून, त्याळी टाकून देत नाहीत. सुपाऱ्या देठांसह काढून वरची साल काढल्याशिवाय वापयांत उभ्या लावतात. वाफे चांगले खणून त्यांत पाण्याचे व शेणाचे खत गुठ्ठ्याला अर्धा गाडी याप्रमाणे घालतात. अर्धा गुठ्ठ्यात आठवे रोपे तयार होतात; व तेवढी एक एकराला पुरे होतात. वाग पूर्वीची असल्यास रोपे विकण्यासाठी किंवा मेलेल्या झाडांच्या जागी लावण्यासाठी त्यांचा उपयोग होतो. दोन महिन्यांनी रोपे रुढल्यावर वरचे केळीचे आच्छादन काढून टाकतात. रोपे सहा इंच वाढल्यावर ते पाण्याच्या कडेला दोन दोन फुटांवर लावतात. रोपे लावतेवेळी खड्यांत केळीची मोपटे बारीक कापून खतासाठी घालतात. रोपे दोन वर्षांचे झाल्यानंतर ते कायम जागी लावतात.

सुपारीच्या जागांतून निरनिराळ्या प्रकारची झाडे लावतात. उदाहरणार्थ केळी, मिऱ्यांचे वेल, नागवेल (पानवेल), वेलदांडे, अननस इत्यादि. सुपारीच्या जमिनीची मशागत साधारणपणे खालीलप्रमाणे होणेः—

वर्ष १ ले आगतेनिगते करणे; पाट दुसस्त करणे.

वर्ष २ रे खत देणे; " " "

वर्ष ३ रे फक्त पाट दुसस्त करणे

वर्ष ४ थे खत देणे " " "

वर्ष ५ वे आगतेनिगते करणे " " "

सुपारीचे उत्पन्न आगतेनिगते करणे व खत देणे यांवर अवलंबून असते. कारण जमीन मुळ्यांत घरीच निरक्ष असल्यामुळे व विशेषतः चुना, फास्फोरिक अॅसिड व पोटॅश ही द्रव्ये फारच कमी असल्यामुळे वाहरेच्या खताची व मातीची अत्यंत जरूरी असते. पोफळी लावल्यानंतर पाचव्या वर्षापासून फळ येऊ लागते व त्याचे भरपूर पोक दहाव्या वर्षापासून मिळू लागते. एका एकरामध्ये सुमारे ८०० पोफळी लागतात व त्यांपैकी कफ निम्याच भर पोक देणाऱ्या असतात. दर झाडाम वहुधा दोन शिंपुटे किंवा ३०० सुपाऱ्या येतात. सुपारी पिकण्याचा हंगाम नोव्हेंबर ते जानेवारीपर्यंत असतो.

कारवारकडे सुपारीचे रोडे बहुधा करीत नाहीत. सुपारी पिकण्यापूर्वीच झाडावरून उतरतात. उतरल्याबरोबर सुपाऱ्या सोडून त्या पाण्यात शिजवितात. सुपारीचा डोळा बाहेर आल्याबरोबर ती तयार झाली अस समजतात. नंतर ती तोंडचार दिवस उन्हात वाळविताना रोज संध्याकाळी सुपाऱ्या गोळा करून त्यावर आकण घालून ठेवतात, नव्होतर त्यांवर देव पडून त्या आकण पडतात. सुपाऱ्या उकडल्यावर ते पाणी गाडीला त्याच पाण्यात आगळी सुपाऱ्या घालून त्या मिश्रितान व पाणी कमी पडल्यास आगळी घालतात. याप्रमाणे सत्रांचे वेळी सुपाऱ्या उकडल्यावर पाणी नाल होऊन जाते. फार जून झालेला अगर कोंबळ्या सुपाऱ्यांना रंज

चांगला चढत नाही यासाठी त्यांना वरील पाण्याचे एक पूट देतात. केव्हा केव्हा पाण्याला रंग येण्यासाठी चुना व ऐनाच्या सालीची राख वाकतात. सुपारीचा भाव १५।१६ रुपये मण (२९ पौंड) असतो. कोंकणपट्टीत मुंबईपासून कारवारपर्यंत समुद्रालगत सुपारीची लागवड फार होत आहे या सर्व टांपूंत श्रीवर्धन येथील सुपारी फार प्रसिद्ध आहे या सर्व ठिकाणची जमीन पुळणवट आहे. याच टांपूच्या पूर्वेच्या बाजूला डोंगरी वागाइती जमीनीत काही ठिकाणी पाण्याची सोय असल्यास सुपारीची लागवड होते. परंतु तेथील पिक तितके चांगले होत नाही. सुपारीची झाडे (पोकळी) जशी समुद्र सपाटीला चांगली होतात तशी ती डोंगरावर होत नाहीत.

कोंकणांत श्रीवर्धनी रोठा व इतर ठिकाणची सुपारी यामध्ये थोडा फरक आहे. श्रीवर्धनच्या सुपारीत पांढरा गर जास्त असतो यामुळे सुपारी चांगली साफ फुटते. व रोठा वजनदार व मोठा असतो. यामुळे श्रीवर्धनी सुपारीला भाव नेहमी चांगला येतो. सुपारीच्या ठळक अशा जाती फारच थोड्या आहेत; तुरट आणि मोहाची अशा दोन जाती कोंकणांत समजल्या जातात. या ओळखण्याची खूण म्हणजे मोहाची सुपारी गोड असून मुळीच तुरट नसते. ती खाली असता तोंडात मुळीच चोथा रहात नाही, सर्व विरघळून जाते. ती खातांना तुरट सुपारीप्रमाणे लागत नाही.

पादसाळ्यांत सुपाऱ्यावर एक प्रकारचा घुरा येऊन त्या गळून पडे लागतात. या रोगाला कारवार जिल्ह्यांत “कोळे रोप” असे म्हणतात व रत्नागिरी जिल्ह्यात गळ असे म्हणतात. सिरसी सिद्दापूरमध्ये लोक पावसाळ्यांत शिंपुटावर “कोट्टे” म्हणजे चिऱ्यांची झांकण वांधतात पण यापासून व्हावा तसा उपयोग होत नाही. रोग हटाविण्याला उत्तम उपाय म्हणजे बोर्डोमिश्रण मारणे हा होय. हे मिश्रण पावसाळ्यांत माराने लागत असल्यामुळे त सुपाऱ्यावर चिकटून रहाण्यासाठी त्यांत राख व सोडा घालावा. दोन पौंड राख व एक पौंड सोडा एक ग्यालन पाण्यांत तो स्वच्छ होईपर्यंत उकळावा (याला बहुधा एक तास लागतो) पांच पौंड मोरचूत व पांच पौंड कळीचा चुना ही वारा वारा ग्यालन पाण्यांत विरवून एकत्र केल्यावर त्यात गळेचे मिश्रण टाकावे. या मिश्रणाने म्हैसूर संस्थानात, कारवार जिल्ह्यात व दापोली तालुक्यांत रोग बराच हटला आहे.

जा ती, (१) पादऱ्या सुपारीच्या जातीः—गोची; मंगलुरी; रूपसई; कलकत्ता; आसम्रा; शिरमी; श्रीवर्धनी (२) लाल सुपारीच्या जातीः—मलवारी; कुमठा; मुरारकडी; गोवा; वसई; सेपळी; मालवणी; पुंगुर्ला; कलकत्ता.

का त.—सुपारी शिजवून अर्क काढतात त्यालाच सुपारीचा कात म्हणतात, पिकलेल्या सुपाऱ्या जातीचा राजगान किंवा कल्हईच्या भांड्यात पुष्कळ तास पाणी घालून शिजवितात. नंतर हे आधणाचे पाणी दुसऱ्या एका कल्हईच्या भांड्यात ओतून आळू देतात तो आळल्यावर त्याच्या वड्या

कापतात तेच सुपारीचा कात होय. कातडे रंगविण्यांत सुपारीच्या काताचा उपयोग होतो असे म्हणतात. पुन्हा जखमा भरून यावयास सुपारीच्या कावळ्या फळाचा फार उपयोग आहे.

व्यापार—हिंदुस्थानांत होणाऱ्या सुपारीखेरीज सिलोन, स्टेटमेटलमॅट, सुमात्रा, व चीन या देशांतील सुपारी इकडे येऊन खपते. सुपारीचा खप आपल्या देशांत फार असल्यामुळे ह्या सालाचा व्यापारहि फार मोठ्या प्रमाणावर चालतो. आपल्या देशांत सुपारीची पैदास होत असून सुद्धा सुमारे ८० लाख रुपयांची सुपारी बाहेर देशातून आपलेकडे येते. ह्यावरून सुपारीची लावाड देशांत वाढविण्यास किती वाव आहे हे समजून येईल.

सुपे—मुंबई, पुणे जिल्हा, भिनथडी तालुका. पुण्याच्या अग्नेयीस ३५ मैलांवर अहमदनगर—सातारा रस्त्यावर हे गांव आहे. येथील लोकवस्ती सुमारे ५००० आहे. येथे एक औरंगजेबाने बांधलेली मशीद व आण्णाजीराव मराठ्यांनी बांधलेला एक तुकोबाचे देवालय आहे. दुसऱ्या मुर्तिसा निज्ञाम शाहाने शिवाजीचा आज्ञा मालोजी ह्यात १६०४ मध्ये सुपे प्राप्त व पुणे इनाम दिला होता. १७९० मध्ये सुपे हे जुन्नर सरकारांतील एका परगण्याचा मुख्य गाव होते.

सुफी—हा गूढवादी मुसलमानांचा पंथ आहे. या शब्दाच्या व्युत्पत्तीबद्दल बराच मतभेद असला तरी त्याचा अर्थ निश्चित आहे. इस्लामां धर्मांत गूढवादाचा आरंभ ७ व्या शतकांत झाला. व हा गूढवाद ख्रिस्ती धर्माच्या परिणामामुळे फकिरी वृत्तीने राहणाऱ्या प्रवृत्ति मुसलमानांमध्ये उत्पन्न झाली, त्या प्रवृत्तीच्या लोकांनी उत्पन्न केला; कारण सुफी पंथी सुप्रसिद्ध इमम मूळचे फकिरी वृत्तीचे होते असे त्याच्या चरित्रपर माहितीवरून दिसते. सुफी पंथ हा मुख्यतः पुराणमतवादी (ऑर्थोडॉक्स) होता. मूळच्या फकिरी वृत्तीच्या सुफी पंथी इस्लामाच्या विचारानां व मतानां इस्लामी ३ व्या शतकांत नेच वळण मारले. अह्म हा एकच शाश्वत १ अविदाशी असून बाकी सर्व गोष्टी नश्वर आहेत, वगैरे अर्थाची वाक्ये कुराणांत आहेत. सुफी पंथी विद्वानांनी हाच सर्वेश्वरवाद (पॅनथीझम) प्रस्थापित केला. हे सर्वेश्वरी मत सुफीपंथी गूढवादी विद्वानांनी स्वयंप्रेरणेने व कुराणाच्या आधाराने प्रतिपादन करण्यास सुरवात केली असणे शक्य आहे. तथापि त्याच्या विचारावर ख्रिस्ती धर्म नूतन छेदामेत व बौद्ध धर्म याच; परिणामहि झाला असला पाहिजे ही गोष्ट निर्विवाद आहे. गूढार्थसूचक अशी वाक्ये कुराणांत थोडी फार असून स्वतः महंमद पैगंबर गूढवादी (मिस्टिक) होता असे स्पष्ट दिसते. पण सुफीपंथी यांनी कुराणाच्या प्रत्येक वाक्यात व शब्दांत गूढार्थ अभिप्रेत आहे असे प्रतिपादन सुरू केले त्यामुळे कुराणांतील एकाच वाक्याचे अनेक व परस्परविरोधी अर्थहि सुफी लोक करू लागले. म्हणून सुफी लोक म्हणजे एक विशिष्ट मतवादी

पंथ आहे असे म्हणतां येत नाहीं. तरी पण कुराणाचा खरा अर्थ आम्हांलाच समजतो असे सुफी लोक मानतात व तदनुसार कुराण स्वतःच्या शिष्यवर्गाला शिकवितात. पुढे गूढार्थपर कविताहि पुष्कळ होऊ लागून फारशी वाङ्मयांत अव्यस्यद, फरीदुद्दीन अत्तार (पहा), जलाल अल दीन रूमी (पहा) व जामी, महमूद शायस्त्री इत अल् फरिद इत अल् अरबी, नेमिनी वगैरे कवी ललामभूत आहेत.

सुमरूप अथर डों एस् (१८४२—१९२४)—

एक प्रज्ञाशी पुढारी वयाच्या १४ व्या वर्षी मट्रिक्युलेशनची परीक्षा पास झाल्यावर त्यांनी कारकुनाची नोकरी धरली. परंतु त्यांत त्यांना समाधान न वाटल्यामुळे त्यांनी डिस्ट्रिक्ट अज्जाकडे वकीलीची सनद मिळावी म्हणून अर्ज केला जज्जासह्यांनी सनद देण्याचे नाकारल्यामुळे त्यांनी खाजगी रीतीने अभ्यास करून १८६८ साली बी. एल् ची परीक्षा दिली. कांही दिवस तहशीलदाराची नोकरी केल्यावर त्यांनी वकिली सुरू केली. वकिलीत यांची भरभराट होऊ लागली. दूरदूरच्या ठिकाणाहून त्यांना बोलावणी येऊ लागली. हा सर्व काळ त्यांचा मदुरेस गेला. १८८४ साली त्यांना कायदे-कौन्सिलचे सभासद निवडल्यामुळे ते मद्रासेस येऊन वकिली करू लागले. मद्रासमध्ये हे पहिल्या प्रतीचे वकील झाले. १८९५ मध्ये यांना न्यायाधीशांनी नोकरी मिळाली. तीन वेळा यांनी चीफ जज्जाचेहि काम केले. हे युनिव्हर्सिटीचे व्हाईस चॅन्सेलर होते. त्यांना एल्. एल्. डीची पदवी व सर हा किताब मिळाला. १९१४ साली हे मद्रास शहरांभरलेल्या कॉंग्रेसच्या स्वागतमंडळाचे अध्यक्ष होते. हे नॅशनल होम-रूल लीगचे आमरण अध्यक्ष होते. १९१८ साली यांच्यासंबंधी स्टेट सेक्रेटरी मॉटेग्यू यांनी अनुदारपणाचे उद्गार काढल्यामुळे यांनी आपल्या किताबाचा त्याग केला. ते थिऑसॉफिस्ट पंथाचे होते. [चित्रमयजगत् डिसेंबर १९२४]

सुमद्रा—वासुदेव कृष्णाची कनिष्ठ भगिनी. ही उपवर झाली असतां बलरामान दुर्योधनास देण्याचे ठरविले होते. पण अर्जुनाने तापस वेप धारण करून तिचे हरण केले. सुमद्रेचा पुत्र अभिमन्यु होय.

सुमात्रा—उच्च ईस्ट इंडीज मलाया द्वीपसमूहातील एक बेट. याचे क्षेत्रफळ सभोवतालचा वेट (बाँका व थिलिटन खेरीज करून) मिळून १७८३३८ चौरस मैल आहे. पूर्वेकडील भुसी व जाम्बी या नद्या अनुक्रमे ३७२ व ४९७ मैल पावेतो नाव्य आहेत. मलाया द्वीपसमूहातील इतर बेटांप्रमाणे हे बेट भूमध्यरेषेवर असल्यामुळे हवा फार उष्ण असते. येथे पाऊस हि बराच पडतो. लोकसंख्या १९०० साली ३१६८३१२ होती. पैकी सुमारे ५००० युरोपियन, ९३००० चिनी, ५२०० अरबी, ७००० इतर लोक असून बाकी सर्व येथील रहिवासी आहेत. येथून काळी व पांढरी मिर्च, गंव, डिक, खोबरे, अजफळ, जायपत्री, कात, व रबर हा माल निर्यात होतो. पश्चिम भागांतून पालेम्बोगची काफा व डेलीची तंबाखू देखील वाहेर-

गांधी पाठवितात. सोने, कोळसा व तांबे ही येथील खनिज द्रव्ये आहेत.

इ ति हा त.—पादांगच्या उच्चवर्गावर सापडलेल्या शिलालेखांवरून ७ व्या शतकांत टानाह दातार येथे एक बलिष्ठ हिंदु राज्य असावे असे समजते. आतां या स्थाना-वळच मेनांकावोच (मुख्य) शहर आहे. या शिलालेखांत सुमात्रास 'आद्य जावा' असे म्हटले आहे. या काळचे हिन्दी अवशेष वरेच सांपडतात. डेलीमधील बुतार पेरिनिबीवळ व पानबी नदीवरील जाम्बी जहरांत, पालेम्बोगामध्ये लाहाटच्या वरच्या भागात व आणखी बऱ्याच ठिकाणी पडकी हिन्दु देवालये आहेत. मुआरा टाकस येथे मुख्य हिन्दु अवशेष आहेत पागर रुजुंग येथे संस्कृत भाषेत लिहिलेले वरेच शिलालेख आहेत. हिंदूंप्रमाणे वत्ता लोक देखील औदुम्बरास पूज्य मानतात. १३ व्या शतकांत इळू इळू मुसल-मानी धर्माचा प्रसार होऊन कांही संस्थानां तर या धर्माचा जबरदस्त पगडा बसला. मेनांकावो येथे प्राचीन जावांनी आपेच्या ठिकाणी अरबी लिपी चालू झाली. सामुदेरा शहर हे बेटांतील उत्तर भागातील एक बालेराज्य होते. पसेईनवळच्या याच नांवाच्या खेड्याच्या जागी हे शहर असावे.

१५०८ मध्ये युरोपियन लोकांत डिओगा लॉपेस नांवाच्या एका पोर्तुगीजाकडून सुमात्रा बेटाबद्दल माहिती लागली. येथे प्रथम पोर्तुगीज लोकांनी वखारी घातल्या. परंतु या शत-काच्या शेवटी डच लोकांनी त्यास हाकून लावले. यावेळी आशिनचे संस्थान सर्वांत बलिष्ठ होते. इळू इळू इतर भागांत डच वर्चस्व स्थापन झाले. तसेच १६८५ मध्ये वॅकुलेन येथे इंप्रज लोकांचा शिरकाव झाला होता. यांत व डच लोकांत लढा लागला. शेवटी १८२४ मध्ये तह होऊन इंप्रज लोकांस सुमात्रा सोडून द्यावे लागले व याबद्दल त्यांस मलाका मिळाले. १८२५ च्या मे महिन्यांत इंप्रजकडून वॅकुलेन घेण्यांत आले. १९ व्या शतकाच्या उत्तरार्धांत आपले वर्चस्व स्थापण्याकरिता आसपासच्या संस्थानिकांवर बऱ्याच स्वाभ्या कराव्या लागल्या. आता बहुतेक सर्व बेटांचा गोघण्यांत आला असून या सर्व भागावर डच सत्ता कायम झाली आहे.

सुमेर—पश्चिम आशियातील एक प्राचीन राष्ट्र. सुमेर हे नांव अकडबरोवर शिलालेखात आढळते. सेमिटिकेतर लेखांत कॅगी हा शब्द सुमेरेएवर्बा दिला आहे. सुमेर म्हणजे दक्षिण बाबिलोनिया व अकड म्हणजे उत्तर बाबिलोनिया असा समज होता. नंतर सुमेर व अकड म्हणजे सर्व बाबि-लोनिया असा अर्थ होऊ लागला सुमेर शब्दाच्या अर्थासंबंधाने घोंटाळा आहे बाबिलोनियाची प्राचीन संस्कृति सुमेरियन असावी (बुद्धपूर्वजग, उत्तर. पृ. २६). बाबिलोनियातील प्राचीन कॅगी, ऊर वगैरे राज्ये सुमेरियनच होती (किता, पृ. ३१-३४). सुमेरियन हे द्रविड महावंशातील होते असे हालचे म्हणणे आहे तथापि या प्राचीन राष्ट्रासंबंधी अद्याप निश्चित

असा इतिहास नाही. बावेलोनियाच्या इतिहासकारांनी या राष्ट्राला उजेडांत आणण्याची बरीच खटपट केली आहे.

सुरगाण—मुंबई, नाशिक जिल्ह्याच्या वायव्य कोपऱ्यातील एक लहानसें कोंडी संस्थान. क्षेत्रफळ ३६० चौरस मैल उपायप्रमाणे सुरगाण संस्थानातहि पुष्कळ लहान क्हान डोंगर आहेत. एप्रिल व मे या महिन्यांखेरीज इतर वेळी हवा रोगट असते. व उन्हाळ्यांत पाणी दुर्मिळ आणि खराब असते. वार्षिक पाऊस ७० इंच पडतो. संस्थानिक पंचार घराण्यांतील देशमुख आहेत. संस्थानिक नाशिकपासून ५२ मैलावर सुरगाण येथे राहून संस्थानचा व्यवस्था स्वतः पहातो. नाशिकचा कलेक्टर हा संस्थानचा पोलिटिकल एजंट आहे. संस्थानची लोकसंख्या (१९२१) १४९१२. येथे मराठींचा एक पोतमापा बोलतात. १९०३-०४ मध्ये संस्थानचे उत्पन्न सुमारे ६०००० होते. देशमुख इंग्रज सरकारला खडणी देत नाही.

सुरगुजा—मध्यप्रांतातील एक माडलिक संस्थान. क्षेत्रफळ ६०५५ चौरस मैल. १९०५ पर्यंत बंगाल्यातील छोटा नागपूर संस्थानात याचा समावेश होत असे. संस्थानचा तिन्ही बाजूला पेशविक डोंगरा तट असून पश्चिमेत कोरिआचा जंगली भाग आहे. हल्लीचे येथील राजघराणे लामोच्या रकुसेल राजाच्या वंशातील आहे अशी दंतकथा आहे. १७५८ त गंगेकडे जाणाऱ्या मराठी सैन्याने संस्थानवर स्वारी करून त्याला भोसल्याचे माडलिकत्व कबूल करावयास लाविले. १८१८ त वऱ्हाडच्या मुन्धोजी भोसल्याशी झालेल्या तहान्वये हे संस्थान ब्रिटिशांकडे आले. संस्थानिकाला महाराजा असा किताब असून तो ब्रिटिशसरकारला वार्षिक २५०० रु. खंडणीदाखल देतो. रामगडच्या डोंगरातील गुहा व जुबाचा ओसाड किल्ला व कोरीव लेणी ह्या संस्थानातील महत्त्वाच्या पुराणवस्तू आहेत.

लोकसंख्या (१९२१) ३७७६७९. येथील बहुतेक रहिवासी द्राविड वंशाचे असून, बहुतेकांचा उदरनिर्वाह शेतीवर होतो. तांदूळ, गहू, बार्ली, ओट, मका, मरुआ, गोंडली, कोंडोन, हरभरा, कापूस व नाग हे येथे होणारे मुख्य शेतीचे जिन्नस होत. संस्थानचे उत्पन्न सुमारे तीन लाख आहे.

सुरजमल्ल—भरतपूरचा जाट राजा. हा इ. स. १७५० मध्ये गादीवर आला १७५१ साली सुरजमल्ल जाटाने अयोध्येचा नबाब, वजीर सफदरजंग यास रोहिले लोकांचे पारिपर्य करण्याच्या कामात मदत केली व १७५३-५४ त सफदरजंगास मोगल बादशहाविरुद्ध मदत केली. या कृत्याबद्दल जाटाचे पारिपर्य करण्यासाठी बादशहाने मल्हारराव होळकर व गिंदे यांना आपल्या मदतीस बोलाविले होते (१७५६). १७५४ त रावोर्न कुंभेरीला घेऊन आला. या वेळीच मल्हारराव होळकराचा मुलगा खंडेराव गोळी लागून पडल्यामुळे मल्हाररावाने जाटाचा शिरच्छेद करण्याची प्रतिज्ञा केली. जाट

जयाप्पा शिवाच्या आड दडला; तेव्हांना नाइलाजाने होळकराने जाटाशी सलोखा केला; व मराठ्यांचा जाटाशी तह झाला.

इ.स. १७६० मध्ये अवदालीस बटकेपार घालविण्याकरिता सदाशिवराव भाऊ हिंदुस्थानांत आला तेव्हां तोस हनार फौज घेऊन सुरजमल्ल जाट त्यास येऊन मिळाला (१७६०). पायदळ, तोफखाना, कविले व तुणगे यांना मार्गेच कोठे तरी किल्ल्यांत ठेवून मराठ्यांनी अफगाणांशी गनिमी काव्याने लढावे अशी सुरजमल्लाची सल्ला होती; परंतु ती सदाशिवराव भाऊने ऐकली नाही. शिवाय भाऊने दिल्लीचे वन तोडलेले जाटास आवडले नाही म्हणून तो मराठ्यांस सोडून निघून गेला (१७६०). तथापि त्याने मराठे पानिपत येथे अडचणीत मापडले असता त्यांना आपल्याकडून पैशाची मदत केली व पुढे पानिपतच्या युद्धात मराठ्यांचा मोड होऊन त्याच्या सैन्याची दुर्दशा झाली तेव्हा पळपुट्या लोकांचा त्याने चांगला परामर्ष घेतला (१७६१). पानिपतच्या मोहिमेनंतर अवदाली कंदाहारास परत गेलास पाहून सुरजमल्लाने बादशाही सुलूख घेण्यास आरंभ केला. व आग्रा वाहरि घेतले १७६३ साली नजीबखान रोहिल्यांशी लढताना तो कामास आला याचा कारभारी रूपराम कटारी होता.

सुरण—सुरण हा कंद आहे. त्यास प्रथम एक कोंब फुटतो. तो हातभर वाढल्यावर त्यास फोटे फुटतात व त्यास पाने येतात. याच्या दांड्याचा रंग किड्याप्रमाणे विचित्र दिसतो. सुरणाची लागवड गुजराथेत विशेष आहे. व ठाणे जिल्ह्यात वसई वगैरे समुद्रकिनारी पट्ट्यांत, कोंकणांत, आणि जबलपूर, नरसिंगपूर वगैरे जिल्ह्यात याची थोडीशी लागवड करतात. सुरणात गोडा व खाजरा अशा दान जाती आहेत. खाजऱ्या सुरणाचा कोंब जरासा तावूस व गोड्याचा स्वच्छ पाठरा असतो. सुरणाची लागवड चाळीच्या जमीनीत व गोरान्डी जमीनीत करतात. देशावर मध्यम काळ्या जमीनीत सुरण बरा पोसतो. गुजराथेत सुरण वागाईत पिकांशी फेरपालटाने करतात व सुरनेकडे सुरणाच्या बाण्यांत ते तयार होण्याच्या सुमारास (आक्टोबर महिन्यात) दूधभोपल्याच्या बिया अळी करून लावितात. ही दोन्हीहि पिके फेब्रुवारीअखेर खेतास होतात. दर एकरा सुमारे ८००० पौडपर्यंत भोपळे येतात. सुरणाची पुढी वाढ होण्यास चार वर्षे लागतात. दरवर्षी पीक काढून त्याची पुन्हा पुन्हा लागवड करावी लागते. सुरणाला आले-हळदीप्रमाणे जमीन तयार करून वाफे तयार करतात. सुरणाच्या पिकाला खत फार लागते. व दरवर्षी दर एकरा शेणखत ३०-४० गाळ्या यावे लागते. शिवाय बाण्यांत तागाचे बी टाकून ताग २-३ फूट वाढल्यावर तो मोडून बाण्यांत टाकतात. एकंदरीत सुरण पोसण्यास सुशुभीत जमीन व पुष्कळ पोषक द्रव्ये लागतात. नैल्याच्या पाण्यावर सुरणाचे कांदे चांगले पोसतात.

बियाचे प्रमाण (दर बाफ्यांत)—पहिल्या वर्षी ६० ते ८० कंद; दुसऱ्या वर्षी ३०-४० कंद; तिसऱ्या वर्षी

१५ ते २० सुरणः यवध्या वर्षी ६-८ सुरण. सुरणाची लाग-
वट दरवर्षी वेगवेगळ्या अभिनीतस्थे करावी लागते. या
पिकाला चार-पांच सुरण्या कराव्या लागतात. पाणी जांम-
नीच्या मगदुराप्रमाणे ६ ते १० दिवसांनी याचे लागते. हें
पीक खणून काढण्यास बराच खर्च येतो. कारण सुरणाचे
गडे बरेच खोल असतात. याची खांदणी डिसेंबर-जानेवारी-
फेब्रुवारी पावेतो चालते. कोंकणीत सुरणाची लागवट करताना
दीड हात उंच व दान दीड हात घेराने खडे खणून त्यांत
पुष्कळ राख व थोडी माती मिसळून ते अर्धभरतात व आत
सुरणाच्या गांठी लावून वर माती व राख घालून ते राखे भरून
काढितात. नंतर चार-पांच वर्षे सुरण खणीत राहतात. पांच
वर्षांनी सुरण दहा-बारा पौड वजनाचा तयार होतो. एका
मुंड्यांत बारा ते सोळापर्यंत गडे तयार होतात. सुरणाने
सरासरी दर एकरा उत्पन्न चवथ्या वर्षी १५ टन पावेतो
येते. सुरणाची उत्तम तऱ्हेची भाजी होते. सुरण पुष्कळ
दिवस टिकतात. याच्या चकत्या तळून मूळव्यापीवर देतात.
गोष्ट्या सुरणाच्या पानांची व दाज्यांनीहि कोणी कोणी
भाजी करतात. सुरण दोन तीन वर्षे अभिनीत ठेविला तरी
नासत नाही.

सुरत, जि. ल्हान.—मुंबई इलाख्याच्या उत्तर विभागांतून
जिल्हा. क्षेत्रफळ १६५३ चौरस मैल. जिल्ह्याचा वायव्य
भाग व आग्नेय भाग याच्यामध्ये घडोदें संस्थानची रुंद
पट्टी आहे. या जिल्ह्याचा पृष्ठभाग समुद्रसपाटीच्या वर १५०
फुटांपेक्षा जास्त उंचीवर नाही. काम व तापी यांखरीज
जिल्ह्यांत दुसऱ्या मांडगा नद्या नाहीत; परंतु दक्षिणेकडे
खोल व होब्या चालण्याबरोबर खाच्या असून जिल्ह्यांतली
माल वाहेर पाठविण्याकरिता व किनाऱ्याने जाणाऱ्या लहान
लहान होब्यांना आश्रय घेण्याकरिता त्यांचा फार उपयोग
होतो. तीन, तेन, व कनई या मुख्य खाच्या होत. या
जिल्ह्यांतली बहुतेक जमीन काळी व नद्यांच्या खळमळीने
झालेली आहे. सर्व जिल्ह्याभर कमी-अधिक प्रमाणांत सज्ज-
राची झाले आढळतात; व गावात आवा, चिंच, वड, लिंबो
पिंपळ वगैरे फळे व जाया देणारी झाडे सामान्यपणे दृष्टीस
पडतात. सुरतेच्या आंब्याचा स्वाद व गोडी ही मुंबईच्या
हूपस किंवा पायरीच्या आंब्यासारखी असतात. सुरतच्या
जंगलांत बाघ, चित्ते, असल, रानडुकर, फोव्हा, तरत,
हरिण, काळवीट वगैरे रानटी प्रापदे आहेत. समुद्रापासून
अंतर कमजास्त असेल त्याप्रमाणे हवामान भिन्न भिन्न आहे.
काही ठिकाणी उष्णमान एप्रिलमध्ये १०९ पर्यंत चढते.
सुरत नहरांत मध्यम उष्णमान ८२ असते. आंतील आगा-
पेक्षा किनाऱ्याला पाऊस थोडा कमी पडतो. वार्षिक सरासरी
पावसाचे मान (चोरासी येथे ३५ इंचापासून तो पाहोी येथे
५२ इंचापर्यंत) निरनिराळ्या ठिकाणी भिन्न भिन्न असते.

इतिहास:—हिंदुस्थानातील ज्या भागांशी युरोपियन
लोकांचा संबंध पहिल्याने आला त्यापैकी सुरत हा एक होय.

टॉलेमी (इ. स. १५०) या ग्रीक भूगोलज्ञाने, पुलिपुल
(म्हणजे कदाचित् सुरत शहरांतली फुलपाद हा पवित्र
भाग असावा) या व्यापारी ठाण्याविषयी लिहिलेले आहे.
तेराव्या शतकांत, कुतुबुद्दीन अलहिलदाउचा राजपूत राजा
मोहमेद व याचा पराभव करून रांदेड व सुरत गांवापर्यंत
चालू केला असे सुसुलमान इतिहासकार लिहितात. तरी हें
गांव बरेच अर्वाचीन असत असे दिसते. १३४७ त, महे-
मद बिन तुघलकाच्या कारकीर्दीमध्ये गुजरातेत बंद झाले
असता राजाच्या सैन्याने सुरत शहर लुटून नेले. गिल्लापा-
सून संरक्षण करण्याकरिता फेरौज तुघलकाने येथे १३७३ त
किला बांधला. अर्वाचीन सुरत शहर, गोपी नांवाच्या हिंदु
व्यापाऱ्याने १६ व्या शतकाच्या प्रारंभी वसवून त्यांत
पुष्कळ सुधारणा केल्या अशी दंतकथा आहे. १५१२-१५३०
व १५३१ या साली पोर्तुगीज लोकांनी हें शहर जाळल्यामुळे
सुमार १५५६ पर्यंत ब्रह्मदावादाच्या राजांनी येथील किला
चांगला मजबूत केला. १५७३ त, अकबराने मिर्जा लोकां-
पासून ते कार्याज केले; व तेव्हापासून सुरत शहर व जिल्हा
१६० वर्षेपर्यंत मोगलांच्या ताब्यांत होता. १५७३ नंतर,
सुरत लगतच्या समुद्रांत पोर्तुगीज लोकांचे वर्षेस्व पूर्णपणे
स्थापन होऊन त्यांना कोणी प्रतिस्पर्धी उरला नव्हता. पण
१६१२ त गुजरातच्या सुभेदाराने इंग्रज व्यापाऱ्यांशी तह
करण त्यांना सुरत, खंशयत, गोव्या व ब्रह्मदावाद येथे
व्यापार करण्याची परवानगी दिली. पुढे त्यांनी पोर्तुगीज
लोकांच्या पराभव करून, वादग्रहाकडून लनकराव करमाणे
मिळविले व हिंदुस्थानांत पहिली बस्तार स्थापन केली. इ. स.
लोकांनाहि सुरतमध्ये वसाहत करून, तेथे बस्तार घालण्याची
परवानगी मिळविली.

औरंगजेबाच्या कारकीर्दीत या जिल्ह्यावर मराठ्यांचे
वारंवार हजे होत होते. इ. स. १७०७ मध्ये औरंगजेब मरण पाव-
ल्यावर दिल्ली बादशहाची सत्ता कमी होत जाऊन, शहराच्या
तटबंधीपर्यंत मराठ्यांनी आपली सत्ता स्थापन केली. १७३३
साली सुरतचा मोगल सुभेदार तेथे बसताना स्वतंत्र झाला.
याच्या मृत्यूनंतर सुरतचे वेबंदगारी माजली, इंग्रजांचे
वर्षेस्व स्थापन झाले. पुढे ४१ वर्षे म्हणजे इ. स. १८०० त
येथील नवाब जरी नावाला स्वतंत्र होते तरी बहुतेक कारभार
इंग्रज नवाबाला असत. १७९९ त येथील शेवटला नामधारी
नवाब मरण पावल्यानंतर सुरत व रांदेड ही ठिकाणे इंग्र-
जांच्या पूर्णपणे ताब्यांत आली. नव्या नवाबाला फक्त नवाब
ही पदवी आणि काही पेन्शन देण्यांत आले. जिल्ह्यांतली
काही भाग वसई (१८०२) व पुणे (१८१७) येथील तहसील
मिळाली, व १८३९ त मांडवी संस्थान इंग्रजांनी खालसा केले
व याप्रमाणे हल्लीचा जिल्हा तयार झाला.

लोकसंख्या:—या जिल्ह्यांत ८ मोठी व ७७० लहान गावे
असून एकंदर लोकसंख्या (१९२१) ६७४३५१ आहे.
लोकसंख्येच्या बाबतीत मुंबई इलाख्याच्या २४ जिल्ह्यांमध्ये

सुरत जिल्ह्याचा नंबर दुसरा लागतो. या जिल्ह्यांत सामान्यतः गुजराती भाषा बोलतात. लोकसंख्येपैकी शेंकडा ६० लोकांचा उदरनिर्वाह शेतीवर होतो, आणि फक्त शे. ३५ लोक उद्योग-धंद्यावर पोटा भरतात.

शेती व व्यापार:—काळी, हलकी व भेसर असे येथील जमीनीचे तीन प्रकार आहेत. जिल्ह्यांत बहुतेक सर्व भागांत रयतवारी पद्धत चालू आहे. तांदूळ व ज्वारी ही मुख्य पिके असून गहू, वाजरी, तूर, वारु, कापूस वगैरेची लागवडहि होते. जिल्ह्याच्या दक्षिण भागांत एरंडीची लागवड बरीच होते. बलसाड तालुक्यांतोळ पेंडिरी जातीचे वडारे प्रसिद्ध आहेत. पूर्वी सुरतची किनखाब प्रसिद्ध असे; व सुरतेस जाई भरडें रंगांत, सुती कापड आणि मडोच येथे मलमल होत असे. आफ्रिकेंतून गेंड्याचे कातडे आणून सुरत येथे त्याच्या सुंदर ढाली तयार केल्या जात. एके काळी, येथे जहाजे बांधण्याचे काम पारशी लोक करीत असत. हल्ली सुती व रेशमी कापड विणणे हाच जिल्ह्यांतील मुख्य उद्योग-धंदा आहे. सुरत शहरी गिरण्या आहेत. रेशमी किनखाबाचे व कशिद्याचे काम अद्यापि या शहरी होत असते. या जिल्ह्यांत एक मिठागर आहे. जिल्ह्याचा व्यापार सुरत आणि बलसाड ही शहरे आणि विलिमोरा बंदर (बडोदे संस्थान) येथे केंद्राभूत झालेला आहे. धान्य, कापूस, मोहाची फुले, इमारती लाकूड, व बांबू हे मुख्य निर्गत जिन्नस असून तंबाखू, सरकी, लोखंड, नारळ व विलायती कापड हे मुख्य आयात जिन्नस आहेत. वावे-बरोडा अँड सेंट्रल इंडिया रेल्वे, या जिल्ह्यांतून समुद्रकिनाऱ्याशी समांतर होत गेली आहे. जी. आय्. पी. रेल्वेची ताप्ती व्हॅली रेल्वे जळगांव (खानदेश जिल्हा) स्टेशनपासून सुरतपर्यंत जाते. जिल्ह्यांत ८ तालुके आहेत. कलेक्टर हा सार्वजनिक संस्थानचा पोलिटिकल एजेंट असतो. वांसडा, धरमपूर, डांग ह्या संस्थानांवरहि त्याचीच देखरेख असते. या जिल्ह्यांत गुन्हे फारसे घडत नाहीत. सुरत, रांदिड, बलसाड, मांडवी येथील म्युनिसिपालिट्यांखेरीज इतर ठिकाणचा स्थानिक कारभार जिल्हाघोडे व तालुकाघोडे यांच्याकडे आहे. लोकसंख्येपैकी म. १३.३ लोक साक्षर आहेत, या बाबतीत मुंबई इलाख्याच्या २४ जिल्ह्यांत सुरत जिल्ह्याचा नंबर दुसरा लागतो.

शहर.—सुरत जिल्ह्याचे मुख्य ठिकाण. हे तापी नदीच्या दक्षिण तीरावर असून समुद्रापासून जळमार्गाने १४ मैल व खुष्कीच्या मार्गाने १० मैल आहे. एके काळी हे हिंदुस्थानांतील व्यापाराचे मुख्य ठिकाण असून येथे हल्ली बराच व्यापार चालतो. सुरत हे बी. बी. अँड सी. आय्. रेल्वेचे स्टेशन असून मुंबईहून १६७ मैल दूर आहे. अठराव्या शतकांत सुरत हे लोकसंख्येच्या दृष्टीने बऱ्याच मोठ्या शहरांत मोडत असे. १७९७ च्या सुमारास या शहराची लोकवस्ती ८ लक्ष असावी असा अंदाज आहे. १८४७ त सुरतची स्थिति अत्यंत खालावलेली असून त्या वेळची लोकसंख्या केवळ

८०००० होती; परंतु त्यानंतर ती वाढत जाऊन १९२१ त ११७४३४ झाली येथील सर्व जातीचे व धर्माचे लोक अतिशय शोका व डामडोल आहेत. तापी नदी समुद्राकडे जाण्याकरिता एकदम पश्चिमेस नेथे वळते त्या वळणावर सुरत शहर वसलेले आहे. ज्याच्या प्रत्येक कोपऱ्याला वाटोळे घुरूज आहेत असा किल्ला नदी-समोर असून, नदीतून पाहिला असता त्याचा देखावा फार सुंदर दिसतो. गुजराथच्या राजाच्या पदरी असलेल्या खुदावंतखान नावाच्या शिपायाने हा किल्ला १५४० त बांधिला. तेव्हापासून १८६० पर्यंत मोगल व ब्रिटिश यांच्या अमदानांत तो लष्करी कामाकरिता उपयोगांत आणिला जात असे. परंतु त्यानंतर येथील सैन्य हलविले जाऊन किल्ल्याच्या इमारतीत सार्वजनिक कचेऱ्या ठेवण्यांत आल्या आहेत. किल्ल्याच्या सर्भोवती नदी काठाला ११ मैलपर्यंत सुरत शहर वर्तुळाकृति पसरलेले आहे. दक्षिणेकडे सार्वजनिक बागे-तील उंच उंच झाडांच्या योगाने पाठीमागे असलेली घरे दृष्टीभाद होतात नदीच्या दुसऱ्या तीरावर रांदिड हे प्राचीन गांव आहे. हे गांव हल्ली सुरतच्या उपांतभागांत मोडते. शहरातील वस्ती एकंदरीत बरीच दाट आहे, व रस्ते असेंद परंतु स्वच्छ असून त्यांच्या बाजूला सुंदर घरांच्या रांगा आहेत.

इतिहास.—निरनिराळ्या राजांच्या अमलाखालील इतिहास जिल्ह्याच्या वर्णनांत दिला आहे. मोगलकालीन सुरत शहरांत लोकवस्ती बरीच असून संपत्तीहि पुष्कळ होती व घरे सुंदर असून व्यापार बराच मोठा होता असे जुने प्रवासी वर्णन करतात. इंग्रज व डच यांच्या वसाहतीपासून औरंगजेब गादीवर बसेपर्यंतचा काळ तर फारच भरभराटीचा गेला. संपत्तीबरोबर शहराच्या शोभिर्वतपणांनिहि भर पडली. हिवाळ्यांत, कामाच्या हुंगामाच्या वेळी वाहेरून बरेच लोक गांवांत आल्यामुळे सर्वांना रद्दावयास पुरेशी जागा मिळणे कठिण पडत असे. सुरत आणि गोवळकोंड, आग्रा, दिल्ली व लाहोर यांच्या दरम्यान उंटाने तांडे जात येत असत. कोंकण व मलबार किनाऱ्यावरून जहाजे येत, युरोपियन व्यापाराखेरीज अरबस्तान, इराणचे आखात, सीलोन व सुमात्रा येथूनहि व्यापारी येत असत. सुती व रेशमी कापड मुख्यतः वाहेर पाठविले जाई. युरोपियन लोक आपल्या सर्व मालाची चढउतार सुरत येथे न करता फक्त कांहीं माल उतरून येथून नीळ व दुसरे जिन्नस बरोबर घेऊन जात व निळीखेरीज सर्व माल सुमात्रा, जावा, बगैरे बेदांत उतरून तेथून मसाल्याचे जिन्नस युरोपांत नेत. डच लोकांची हिंदु-स्थानांतील मुख्य बजार सुरत येथे होती, व फ्रेंचांनाहि तेथे रद्दाव्यास सुरवात केली होती. खंवायतच्या आखातांत सांचलेला गाळ, उत्तरगुजराथेतील अस्वस्थता, व मस्कतच्या अरबांना दीवचा केलेला नाश, या कारणांमुळे सर्व प्रांतांचा व्यापार सुरत शहरांत एकवटला होता. शिवाय ते “मक्केचे

द्वार ” अम्बलामुळे त्यांचे तहसख बरेच वाढले होते. मराठ्यांच्या उत्कर्षाबरोबर येथील भरभराटीला काही काळ पर्यंत आला वसला सुरतवर मराठ्यांचा पहिला राजा १६६४ त झाला. त्यावेळी शिवाजीने तीन दिवसपर्यंत शहर लुटून सुमारे १ कोट रुपये नेले. मराठ्यांचा गोदागुलापाने राष्ट्रन युरोपियन लोक आपले मुक्ताने होऊन देत नसत. १६६९ त शिवाजीने सुरतवर दुसरी स्वारी केली व पुन्हा शहर लुटले. यानंतर पुढे ब्रिटीश व फ्रेंचमार्फत सुरतेवर मराठ्यांची स्वारी बहुतेक दरवर्षी होत असे. त्याच सतराव्या शतकाच्या अखेरच्या धामधुमाच्या काळात सुरत शहराची भरभराट परमाधीन पोलिसी होती. शहराची लोकसंख्या २००००० असून जगातील सर्व व्यापारी राष्ट्र येथे व्यापार करीत होती. हिंदी महासागरातून जाणारे कोणतेही व्यापारी जहाज धुरतेस माल विकत घेतल्याशिवाय, विकल्याशिवाय कायवा भरल्याशिवाय सहजा जात नसे, परंतु श्रीरंगदेवाच्या कारकीर्दीच्या अखेरच्या वर्षात, अंदाज: सुवर्द्धे महत्त्व गाई लागल्यामुळे व अंदाज: छुद् सुरतेस लक्ष्यमत्त्या मानल्यामुळे या शहराचे महत्त्व इंग्लिशोच्या दृष्टीने बरेच कमी झाले होते. म्हणून १६८० त त्यांनी आपले जगापारी ठाणे मुंबईस नेले.

पुढे १८३३ त या शहरावर लागोपाठ जोसळलेल्या आग व पूर या दोन संकटामुळे शहराचा बराच भाग नाश पावून बहुतेक सर्व रहिवासी दरिद्री बनले. १८३८ त शहरांत फक्त १ किंवा ३ लोक शिक्क उरले होते. त्याचि १८४० पासून शहराची स्थिति हळू हळू सुधारणे लागून हल्ली भाव उत्तरल्यामुळे मालमत्तेची किंमत कमी झाला असली तरी उत्तम रस्ते, सार्वजनिक इमारती वगैरेच्या योगाने व्यवस्थितपणा व भरभराट याची निव्वे दिसू लागली आहेत.

१८३७ च्या आगिंनंतर पुन्हा बांधलेली गोसावी महाराज व हनुमान यांची देवालये, गोपी नव्याच्या कांठी नय सत्यद साहेबांची मशीद, सटपट एट् मशीद व मिर्जा मामी मशीद; पारशांची दोन अग्निमंदिरे व इंग्रज आणि पोर्तुगीज यांची ख्रिस्ती देवालये ही या शहरातील त्या त्या धर्मांची देवालये होत. सुरतेच्या व्यापारी संस्था बऱ्याच सुधारलेल्या आहेत; त्यांपैकी महाजन ही संस्था प्रमुख आहे. नगरसेवाची गादी वंशपरंपरागत एका श्रावक किंवा जैन घराण्यांत चालते. प्रत्येक धंद्याच्या लोकांची एक पंचायत असून व्यापारांतील लहान लहान मांडणांचा निकाल संपन्नतेच्या संमतीने ठारिला जातो. सुरत येथे हातातून सूत काढण्याचा व कापड विणण्याचा धंदा बराच चालतो. कापड विणण्याच्या तीन गिरण्याहि आहेत येथील निर्गत व्यापार फार मोठा आहे. तो जमिनीवरून व विशेषतः समुद्रमार्गाने चालतो. सुरतची म्युनिसिपालिटी १८५२ त स्थापन झाली. म्युनिसिपालिटिने नदीचे पूर व आग यांपासून शहराचे संरक्षण करण्याकरिता कामे केलेली असून बाजारपेठा, रस्ते वगैरे कामेहि केलेली

आहेत. शहरात एक कॉलेज व कांही हायस्कूल आहेत. शिवाय बरेच छापखाने असून त्यांतून नियतकालिक चांगली निरतात. म्युनिसिपाल यांमोतील अजबरात्यांत सुरतेच्या रेशमी कापडाचे व कांब्याचे व जंगलातील पदार्थांचे नमुने ठेवलेले आहेत.

सुरापान—दाखला संस्कृतात मण, मुरा, कोहल, मधु-लिका, गौरे यांचे आहेत. मद्र या संस्कृत धातूपासून हा शब्द बनला असून संस्कृतमध्ये तांदुळापासून काढलेल्या दाखला 'मृग', जवापासूनच्या दाखला 'कोहल' व गव्हा-पासूनच्या दाखला 'मधुलिका' अशी नावे आहेत. अरबी शब्द 'अल्हाल' हा संस्कृतमधील 'कोहल' पासून निघाला व अरबीशब्दापासून इंग्रजी 'अल्काहॉल' शब्द बनला. पिण्याच्या दाखला मद्यार्काची इतका निकट संबंध आहे की, पिण्याची दाख म्हणजेच मद्यार्क असा बऱ्याच लोकांचा समज असतो व कांही अशी तो तारा आहे. कारण पेय म्हणून वापरण्यात देणाऱ्या प्रत्येक प्रकारांत (पियर, दाख, अल्कोहॉल, लिक्कूर, शॅम्पे इ.) मद्यार्काचा थोडाबहुत अंश असतोच. मद्य मद्रागाली अनेक निरनिसळे प्रकार येतात. येथे फक्त पिण्याच्या दाख(वार्डन)पद्धत माहिती देतो.

दाख(वार्डन)ची कृति आणि मद्यार्काची कृति यांत पुष्कळ अंतर आहे दाख द्राक्षाच्या रसापासून मद्यार्कविपाक(फर्मेंटेशन) क्रियेने तयार करतात. द्राक्षारसाने विपाकप्रयोग मद्यार्क-विपाकप्रयोगासारखे अवघड नसून ते सहज करता येतात. दस्तोर्थाव्यापेक्षा द्राक्षाची जात, जमिनीचा कस, परिस्थिति, हवामान, उष्णमान, इत्यादि गोष्टींचेच महत्त्व या कामी जास्त असते. द्राक्षाच्या पेलाची(लॅटिन "व्होडिस व्होनिफेरा") लागवड फार जुन्या काळाची आहे युरोप, आशिया आणि अमेरिका या गोऱ्यांमध्ये द्राक्षांची उत्पात्ति फार दांडगी आहे साधारण उष्ण कटिबंधांतील देशांत म्हणजे दक्षिण फ्रान्स, स्पेन वगैरे देशांत द्राक्षांची लागवड फारच मोठ्या प्रमाणांत करतात. पोर्टो गियम आणि कास्करस इथे अधिक प्रमाणांत असणारे. जमीन व सुर्गेची उष्णता व प्रकाश जेथे सुचलक असेल अशा ठिकाणी द्राक्षांचे पोक फार होत. "फिलोक्टेरा व्हास्टाट्रिक्स", "ऑर्शिलयम टुकेरी", "पेरोनोस्कोरा व्होडि-कोला" हे तीन किडे द्राक्षेलांचे मुख्य शत्रू होत.

द्राक्षाच्या फळात मुख्य भाग म्हणजे साल, रस आणि बी हे होत. त्यांत रसाचे वजन शेंकडा १४-१७ आणि कांहीत १० ते ३० पर्यंत असते. पण त्यांत साधारतः १५ ते २० पर्यंत साखर (डेक्स्ट्रोस आणि लेव्हूलोस मिळून) असते. रसाच्या अम्बलामुळे त्यांत सॅल्बरोज मात्र राहू शकत नाही. त्यांत टार्टरिक अम्बल(पोटॅशियम टार्ट्रेटच्या रूपांत) व इतर अम्बलहि असू शकतात. तसेच कांही सुवासिक द्रव्यांश देखील आढळतात. साल व दंत यांमध्ये टॅनिनचे प्रमाण बरेच असते. आगस्ट महिन्याच्या शेवटी ही आंघट फळे गोड व नरम होतात. त्यावेळी त्यांतील अम्बलाचे प्रमाण कमी होऊन

सुरत जिल्ह्याचा नंबर दुसरा लागतो. या जिल्ह्यांत सामान्यतः गुजराती भाषा बोलतात. लोकसंख्येपैकी शेंकडा ६० लोकांचा उदरनिर्वाह शेतीवर होतो, आणि फक्त शे. २५ लोक उद्योग-धंद्यावर पोटे भरतात.

शेती व व्यापारः—काळी, हलकी व भेसर असे येथील जमीनीचे तीन प्रकार आहेत. जिल्ह्यांत बहुतेक सर्व भागांत रयतवारी पद्धत चालू आहे. तांदूळ व ज्वारी ही मुख्य पिके असून गहू, वाजरी, तूर, वारू, कापूस वगैरेची लागवडहि होते. जिल्ह्याच्या दक्षिण भागांत एरंडीची लागवड बरीच होते. बलसाड तालुक्यातील पेंडिरी जातीचे वळरे प्रसिद्ध आहेत. पूर्वी सुरतची किनखाव प्रसिद्ध असे; व सुरतस जडें भरडे रंगीत, सुती कापड आणि मडोच येथे मलमल होत असे. आफ्रिकेतून गेंड्याचे कातडे आणून सुरत येथे त्याच्या सुंदर डाली तयार केल्या जात. एके काळी, येथे जह्जें बांधण्याचे काम पारशी लोक करीत असत. हल्ली सुती व रेशमी कापड विणणे हाच जिल्ह्यातील मुख्य उद्योग-धंदा आहे. सुरत शहरी गिरण्या आहेत. रेशमी किनखाबीचे व कशियाचे काम अद्यापहि या शहरी होत असते. या जिल्ह्यांत एक मिठागर आहे. जिल्ह्याचा व्यापार सुरत आणि बलसाड ही शहरे आणि विलिमोरा बंदर (बडोदे संस्थान) येथे केंद्राभूत झालेला आहे. धान्य, कापूस, मोडाची फुले, इमारती लाकूड, व बांबू हे मुख्य निर्गत निर्रस असून तंबाखू, सरकी, लोखंड, नारळ व विलायती कापड हे मुख्य आयात निर्रस आहेत. बावे-बरोडा अँड सेंट्रल इंडिया रेल्वे, या जिल्ह्यातून समुद्रकिनार्याशी समांतर होत गेली आहे. बी. आय्. पी. रेल्वेची ताप्ती व्हॅली रेल्वे जळगांव (खानदेश जिल्हा) स्टेशनपासून सुरतपर्यंत जाते. जिल्ह्यांत ८ तालुके आहेत. कलेक्टर हा सान्नि संस्थानचा पोलिटिकल एजेंट असतो. बांसाडा, धरमपूर, डांग ह्या संस्थानांवरहि त्याचीच देखरेख असते. या जिल्ह्यांत गुन्हे फारसे घडत नाहीत. सुरत, रांदेड, बलसाड, मोडवो येथील म्युनिसिपालिट्यांखेरीज इतर ठिकाणचा स्थानिक कारभार जिल्हाघोडे व तालुकाघोडे यांच्याकडे आहे. लोकसंख्येपैकी ३३.३ लोक साक्षर आहेत, या बाबतींत मुंबई इलाख्याच्या २४ जिल्ह्यांत सुरत जिल्ह्याचा नंबर दुसरा लागतो.

शहर.—सुरत जिल्ह्याचे मुख्य ठिकाण. हे तापी नदीच्या दक्षिण तीरावर असून समुद्रापासून जलमार्गाने १४ मैल व खुष्कीच्या मार्गाने १० मैल आहे. एके काळी हे हिंदुस्थानांतील व्यापाराचे मुख्य ठिकाण असून येथे हल्ली बराच व्यापार चालतो. सुरत हे बी. बी. अँड सी. आय्. रेल्वेचे स्टेशन असून मुंबईहून १६७ मैल दूर आहे. अठराव्या शतकांत सुरत हे लोकसंख्येच्या दृष्टीने बऱ्याच मोठ्या शहरांत मोडत असे. १७९७ च्या सुमारास या शहराची लोकवस्ती ८ लक्ष असावी असा अंदाज आहे. १८४७ त सुरतची स्थिति अत्यंत खालावलेली असून त्या वेळची लोकसंख्या केवळ

८०००० होती; परंतु त्यानंतर ती वाढत जाऊन १९२१ त ११७४३४ झाली. येथील सर्व जातीचे व धर्माचे लोक अतिशय शोका व डामडौल आहेत. तापी नदी समुद्राकडे जाण्याकरिता एकदम पश्चिमेस वळते त्या वळणावर सुरत शहर वसलेले आहे. ज्याच्या प्रत्येक कोपऱ्याला वाटोळे घुसून आहेत असा किल्ला नदी-समोर असून, नदीतून पाहिला असता त्याचा देखावा फार सुंदर दिसतो. गुजराथच्या राजाच्या पदरी असलेल्या खुदावंतखान नांवाच्या शिपायाने हा किल्ला १५४० त बांधिला. तेव्हापासून १८६२ पर्यंत मोगल व ब्रिटिश यांच्या अमदानांत तो लष्करी कामाकरिता उपयोगांत आणिला जात असे. परंतु त्यानंतर येथील सैन्य हलविले जाऊन किल्ल्याच्या इमारतीत सार्वजनिक कचेऱ्या ठेवण्यांत आल्या आहेत. किल्ल्याच्या सभोवती नदी काठाला १३ मैलपर्यंत सुरत शहर वर्तुळाकृति पसरलेले आहे. दक्षिणेकडे सार्वजनिक बागांतील उंच उंच झाडांच्या योगाने पाठीमागे असलेली घरे दृष्टीआड होतात नदीच्या दुसऱ्या तीरावर रांदेड हे प्राचीन गांव आहे. हे गांव हल्ली सुरतच्या उपांतभागांत मोडते. शहरांताल वस्ती एकंदरीत बरीच दाट आहे, व रस्ते असेंद परंतु स्वच्छ असून त्यांच्या बाजूला सुंदर घरांच्या रांगा आहेत.

इतिहास.—निरनिराळ्या राजांच्या अमलाखालील इतिहास जिल्ह्याच्या वर्णनांत दिला आहे. मोगलकालीन सुरत शहरांत लोकवस्ती बरीच असून संपत्तीहि पुष्कळ होती व घरे सुंदर असून व्यापार बराच मोठा होता असे जुने प्रवासी वर्णन करतात. इंग्रज व डच यांच्या वसाहतीपासून औरंगजेब गादोवर बसेपर्यंतचा काळ तर फारच भरभराटीचा गेला. संपत्तीधरोबर शहराच्या शोभिवंतपणांहि भर पडली. हिवाळ्यांत, कामाच्या हुंगामाच्या वेळी बाहेरून बरेच लोक गांवांत आल्यामुळे सर्वांना रहावयास पुरेशी जागा मिळणे कठिण पडत असे. सुरत आणि गोवळकोंड, आग्रा, दिल्ली व लाहोर यांच्या दरम्यान उंटोचे ताडे जात येत असत. कोंकण व मलबार किनाऱ्यावरून जहाजे येत, युरोपियन व्यापाराखेरीज अरबस्तान, इराणचे आखात, सीलोन व सुमात्रा येथूनहि व्यापारी येत असत. सुती व रेशमी कापड मुख्यतः बाहेर पाठविले जाई. युरोपियन लोक आपल्या सर्व मालाची चढउतार सुरत येथे न करता फक्त कांई माल उतरून येथून नीळ व दुसरे निर्रस बरोबर घेऊन जात व निळीखेरीज सर्व माल सुमात्रा, जावा, बगैरे बेटांत उतरून तेथून मसाल्याचे निर्रस युरोपांत नेत. डच लोकांची हिंदु-स्थानांतील मुख्य बखार सुरत येथे होती, व फ्रेंचांनाहि तेथे रहाण्यास सुरवात केली होती. खंवायतच्या आखातांत सांचलेला गाळ, उत्तरगुजराथेतील अस्वस्थता, व मस्कतच्या बरवांना दीवचा केलेला नाश, या कारणांमुळे सर्व प्रांतांचा व्यापार सुरत शहराकडे एकवटला होता. शिवाय ते “मक्केचे

द्वार ” असल्यामुळे त्यांचे नष्टत्व बरेच वाटले होते. मराठ्यांच्या उत्कर्षाबरोबर येथील भरभराटीला काही काळ पर्यंत त्याला बसला. सुरतवर मराठ्यांचा पाहिला १७११-१६६४ त झाला. त्यावेळी शिवाजीने तीन दिवसपर्यंत शहर लुटून सुगारे १ कोट रुपये नेले. मराठ्यांशी गोळागुलाची राहून युरोपियन लोक आपले सुकसान होऊ देत नवत. १६६९ त शिवाजीने सुरतवर दुसरी स्वारी केली व पुन्हा शहर लुटले. यानंतर पुढे व्हिंसेन्ट व्हेपर्यंत सुरतेवर मराठ्यांची स्वारी बहुतेक दरवर्षी होत असे. तथापि सतराव्या शतकाच्या अखेरीच्या पाममुमांच्या काळात सुरत शहराची भरभराट परमावधीस पोचली होती. शहराची लोकसंख्या २००००० असून जगातील सडे व्यापारी राष्ट्रे येथे व्यापार करीत होती. हिची महासागरातून जाणारे कोणतेही व्यापारी अहाज सुरतेस माल विकून घेतल्याशिवाय, विकण्याशिवाय अथवा भरल्याशिवाय सहसा जात नसे. परंतु औरंगजेबाच्या कारकीर्दीच्या अखेरीच्या वर्षात, अंदाज: सुवर्धचे महत्त्व वाढू लागल्यामुळे व अंदाज: सुद्धे सुरतेस अव्यवस्था मागल्यामुळे या शहराचे नष्टत्व इंग्लिशांच्या हत्येने बरेच कमी झाले होते. म्हणून १६६७ त त्यांनी आपले व्यापारी ठाणे सुवर्धस नेले.

पुढे १८३३ म या शहरावर लागोपाठ दोस्तलेच्या आग व पूर या दोन संकटांमुळे शहराचा बराच भाग नाश पावून बहुतेक सर्व रहिवासी दरिद्री बनले. १८३८ त शहरांत फक्त ३ किंवा ३ लोक मिळक उरले होते. तथापि १८४० पासून शहराची स्थिति हळू हळू सुधारू लागून इथी भाग उत्तरत्यामुळे मालमत्तेची किंमत कमी झाला असली तरी उत्तम रस्ते, सार्वजनिक इमारती बंगरेच्या योगाने व्यवस्थितपणा व भरभराट यांची निव्वे दिवू लागली आहेत.

१८३७ च्या आगानंतर पुन्हा बांधलेली गोसावी महाराज व हनुमान यांची देवालये, गोपी तळ्याच्या काठी नव सव्यद साहेबांची मशीद, सव्यद एड् मशीद व मिर्जा सामी मशीद; पारशांची दोन अग्निमंदिर व ईप्रज आणि पोर्तुगीज यांची ख्रिस्ती देवालये ही या शहरातील त्या त्या धर्माची देवालये होत. सुरतेच्या व्यापारी संस्था बऱ्याच सुधारलेल्या आहेत; त्यांपैकी महाजन ही संस्था प्रमुख आहे. नगरसेवाची यादी बंधनपरंपरागत एका आयक किंवा जैन पराण्यात चालते. प्रत्येक धंद्याच्या लोकांची एक पंचायत असून व्यापारांतील लहान लहान मांडणांचा निकाल सरपंचाच्या संमतीने लाविला जातो. सुरत येथे हातात मूत काढण्याचा व कापड विणण्याचा धंदा बराच चालतो. कापड विणण्याच्या तीन गिरण्याहि आहेत येथील निर्गत व्यापार फार मोठा आहे. तो जमिनीवरून व विशेषतः समुद्रमार्गेने चालतो. सुरतची म्युनिसिपालिटी १८५२ त स्थापन झाली. म्युनिसिपालिटीने नदीचे पूर व आग यांपासून शहराचे संरक्षण करण्याकरिता कामे केलेली असून बाजारपेठा, रस्ते वगैरे कामेहि केले

आहेत, शहरात एक कॉलेज व काही शायस्कूल आहेत. शिवाय बरेच छापखाने असून त्यांन नियतकालिक चांगली नियतात. म्युनिसिपल मार्गतील अजबेस्तान्यांत सुरतेच्या रेशमी कापडाचे व काश्याचे व जंगलातील पदार्थांचे नमुने ठेवलेले आहेत.

सुरापान—दाखला संस्कृतात मद्य, सुरा, कोहल, मधु-लिका, वगैरे नावे आहेत. मद्य या संस्कृत धातूपासून हा शब्द बनला असून संस्कृतमध्ये तांदुळापासून काढलेल्या दाखला 'सुरा', मवापासूनच्या दाखला 'कोहल' व गव्हापासूनच्या दाखला 'मधुलिका' अशी नावे आहेत. अरबी शब्द 'अल्हाल' हा संस्कृतमधील 'कोहल'पासून निघाला व अरबीशब्दापासून ईप्रजी 'अल्काहॉल' शब्द बनला. पिण्याच्या दाखला मद्यार्काची इतरा निकट संबंध आहे की, पिण्याची दाखला म्हणजेच मद्यार्क असा बऱ्याच लोकांचा समज असतो व काही अशी तो खरा आहे. कारण पेय म्हणून वापरण्यात येणाऱ्या प्रत्येक प्रकारांत (बियर, दाख, अल्कोहॉल, लिक्चर, वापिन् इ.) मद्यार्काचा घोडापटु अंश असतोच. मद्य सदरागात्री अनेक निरनिसळे प्रकार येतात. येथे फक्त पिण्याच्या दाख(वाईन)बद्दलच माहिती देतो.

दाख(वाईन)ची कृति आणि मद्यार्काची कृति यांत पुढील अंतर आहे दाख दाख्याच्या रसापासून मद्यार्काविपाक(कॉम्पेस्टान) कियेने तयार करतात. दाखारसाने विपाकप्रयोग मद्यार्क-विपाकप्रयोगासारो अदधद नसून ते सहज करता येतात. हस्तकौशल्यापेक्षा दाख्याची जात, जमिनीचा कस, परिस्थिति, हवामान, उष्णमान, इत्यादी गोष्टींचे महत्त्व या कामी जास्त असते. दाख्याच्या पेलाची (लॅटिन "व्हाटिस व्हानिकोरा") लागवड फार जुन्या काळाची आहे युरोप, आशिया आणि अमेरिका या तीन राज्यात दाख्याची उत्पत्ति फार दांडगी आहे साधारण उष्ण कटिबंधातील देशांत म्हणजे दक्षिणफ्रान्स, स्पेन वगैरे देशांत दाख्याची लागवड फारच मोठ्या प्रमाणांत करतात. पोर्तुगिज आणि फारफरस द्वये अधिक प्रमाणांत असणारी जमीन व सुग्रीची उत्पत्ता व प्रकाश जेथे सुबलक असेल अशा ठिकाणी दाख्याचे पोक फार होते. "फिलोक्तेरा व्हास्टाट्रिक्स", "ओर्झिडियम टुकेरी", "पेरोनोस्कोरा व्हाटि-कोला" हे तीन किडे दाखवेलांचे मुख्य शत्रू होत.

दाख्याच्या फळांत मुख्य भाग म्हणजे साल, रस आणि बी हे होत. त्यांत रसाचे वजन शेंड्या ९४-९७ आणि कांडीत १० ते ३० पर्यंत असते. पण त्यांत साधारतः ५५ ते २० पर्यंत साखर (डेक्सट्रोज आणि लेव्हुलोज मिळून) असते. रसाच्या अम्लत्वामुळे त्यांत सॅल्फरोज मात्र राहू शकत नाही. त्यांत टार्टरिक अम्ल(पोर्तुगिजम टार्ट्रेटच्या रूपांत)व इतर अम्लेहि असू शकतात. तसेच काही सुवासिक द्रव्यांश देखील आढळतात. साल व देंठ यांमध्ये टॅनिनचे प्रमाण बरेच असते. आगस्ट महिन्याच्या शेवटी ही आवट फळे गोड व नरम होतात. त्यावेळी त्यांतील अम्लाचे प्रमाण कमी होऊन

साखरेचें प्रमाण वाढत जातें. हें साखरेचें प्रमाण नोव्हेंबर महिन्याच्या सुमारास सर्वांत जास्त होतें. अशा स्थितीत फळें एकत्र करून तीं लांबडाच्या चरकांत दाबून त्यांतील रस काढण्यांत येतो. फळें देठासह दाबल्यास त्यांतून निघणारा रस पांढरा असतो; लाल रंगाची दारू पाहिजे असल्यास देठा काढून टाकून फळेंच थंडांत दाबतात. निळ्या द्राक्षांतील रस देखील, विपाकक्रिया सुरू होण्यापूर्वी काढल्यास पांढरा निघतो. याचें प्रमाण शेंकडा ६० पासून ९० पर्यंत आढळतें. थंडांतून प्रथम निघणारा रस निर्मळ असल्यामुळें तो चांगली दारू तयार करण्याकडे वापरण्यांत येतो. या रसाला “ मोस्ट ” म्हणतात व थंडांत मागें हराणाऱ्या पेंडीस “ट्रेबर” अथवा “ट्रेस्टर” म्हणतात. हा रस तसाच थोडा वेळ ठेविल्यास, त्यात फळें आणि देठावर असलेले विपाकप्रवर्तक (रस काढण्याच्या कृतीत जे रसामध्ये जातात ते) यांमुळे विपाकास सुरवात होते. हा प्रयोग १०-१२° अथवा १५-३०° उष्णमानांत चालत असतो. मुख्य विपाकक्रिया ३ दिवसांपासून १४ दिवसांपर्यंत चालते. त्यांत जास्त हवा गेल्यास त्यापासून असेटिक अम्ल तयार होतें. कर्बद्धि-प्राणवायु निघून गेल्यानंतर पुन्हां एक दुसरी विपाकक्रिया होते व ही कित्येक वेळां २ ते २॥ महिनेपर्यंत चालते. ही नवीन दारू तयार झाल्यानंतर ती लांबडाच्या पिपांत भरून त्यांना बुचें लावून तीं थंड जागेंत ठेवितात. नंतर आंतील हवेंत असलेल्या प्राणवायूमुळे त्यात आणखी कांही फरक होऊन आंत पक्की दारू तयार होते. शिवाय तीं कांही दिवस तशीच ठेविल्यास तिला रुचीहि येते. सुवासाकरिता द्राक्षाच्या फळात आणि वनस्पतींत आढळणाऱ्या कांही द्रव्यांचा उपयोग करण्यांत येतो. या दारूंत अद्यापि नम्रद्रव्यादि गाळ असल्यामुळे ती गडूळ दिसते व पिण्यास लायक नसते. हा गाळ काढण्यासाठीं दारूंत इतर कांही द्रव्यें टाकून तें मिश्रण निवळत ठेवितात. गाळ खाली बसल्यानंतर वरची दारू गाळून शिशांत भरण्यांत येतें. अशा वेळां कांही अपायकारक द्रव्यांचा अथवा प्रवर्तकाचा नाश करण्याकरितां, ती ६०° अंशांपर्यंत तापवून मग शिशांत भरण्याचाहि परिपाठ आहे. तसेंच ती जास्त वेळ टिकावी म्हणून तिच्यात मद्यार्क टाकण्याचाहि प्रघात आहे.

जेवणांनंतर पिण्याची दारू, लिक्युर, औषधी दारू आणि गोड लागणारी दारू या बहुधा कृत्रिमपणानें मिश्रण करून बनविण्यांत येतात. ‘ टोकायेर दारू ’ पक्क द्राक्षें गवतावर वाळवून नंतर त्यांचा रस काढून करण्यांत येतो. या वाळविण्याच्या प्रयोगानें आंतील पाण्याचें प्रमाण बरेंचसे कमी होत असल्यामुळे, अर्थात आंतील साखरेचें प्रमाण तितक्याच प्रमाणांत जास्त झालेलें असतें. ‘ मनुकांची दारू ’, ‘ मलाग ’, ‘ झसेस ’ इत्यादि दारू, द्राक्षाचा रस प्रथम आटवून अथवा नव्या दारूंत साखर टाकून करण्यांत येते. विपाकक्रिया अर्धवट संपते न संपते तांच त्यात मद्यार्क टाकल्यास,

ती क्रिया मध्येन थांबून वरीचशी साखर आंत तशीच राहते व त्यामुळे तें मद्य गोड लागते. या मद्यास ‘ पोर्ट वाईन ’ असे म्हणतात. पुष्कळशीं स्वस्त, गोड लागणारीं मद्यें, रसात फक्त साखर काळवून तयार केलेलीं असतात. ‘ शांपेन ’ अथवा फेंसाची दारूहि अशीच कृत्रिम रीतीनें करतात. ह्यासाठीं साध्या दारूंत साखर आणि कर्बद्धिप्राणवायु मिसळावा लागतो. ही दारू १७५० मध्ये शांपेन (रॉम्स आणि एवर्ने) प्रांतांत प्रथम करण्यांत आल्यामुळे तिला शांपेन हें नांव पडलें. शांपेन तयार करण्याची कृति मात्र थोडी विचित्र आहे. व्हॅरेट नांवाची (नवी पांढरी) दारू घेऊन तीत शेंकडा २ खडीसाखर आणि स्वच्छ विपाकप्रवर्तक (ह्रेफे) टाकून तें मिश्रण जाड भांड्यांत ठेवून त्याचें तोंड घट्ट बंद करतात व तें भांडें २-२॥ वर्षेपर्यंत थंड जागेंत ठेवतात. विपाकक्रिया हळू हळू सुरू होते व कर्बद्धिप्राणवायु होऊन भांड्यांत वरच्या भागात जमतो. त्याचा दाब कित्येक वेळां हवेच्या दाबाच्या ५-६ पट जास्त असतो व त्यामुळे सुमारे शेंकडा २-४ भांडी फुटतात. विपाक पूर्ण झाल्यानंतर भांड्यांचीं तोंडे खालच्या अंगास करून ठेवतात. त्यामुळे भांतील सर्व गाळ खाली येऊन बसतो. नंतर बूच एकदम काढल्यास वाजूनच्या जोरामुळे तोंडाशीं असलेला गाळ व दारू जोरानें बाहेर येते. बूच लागलीच पुन्हां लावण्यांत येतें व नंतर भांड्याचें तोंड बंद करून व बूच काढून आंत लिक्चुर, साखर वगैरेचें मिश्रण टाकतात. या गडबडीत आंतील वायु जितके कमी बाहेर पडतील तितके चांगले व तशी खबरदारी घेण्यांत येते. नंतर कांही आठवडेपर्यंत तीं भांडी पुन्हां बंद करून ठेवितात. यानंतर पुन्हां एकदा गाळ काढून टाकून दारू थंड करून (म्हणजे शक्य तितका कर्बद्धि-प्राणवायु तीं विरघळवून) ती शिशांतून भरून शिशांचीं बुचें घट्ट लावण्यांत येतात. ह्या वाटल्या उघडताना त्या फुटण्याची वरीच भीति असते. म्हणून त्या उघडण्यापूर्वी वर्फाच्या पाण्यांत थंड करून ठेवण्यांत येतात. बाटलीचें बूच काढताना आंतील वायूमुळे फट्ट अशा होणाऱ्या आवाजाच्या कमी-अधिक प्रमाणावरून तज्ज्ञ लोक वाटलींमध्ये अगणाऱ्या दारूची पारख करतात.

निर्भेद, नैसर्गिक दारूंत मद्यार्काचें प्रमाण (दर शेंकड्यास) ७ ते १२ पर्यंत व क्वचित १५ पर्यंत असतें आंतील सर्व पाणी वगैरे आटविल्यास मागें रहाणाऱ्या द्रव्यांचें वजन शेंकडा १०८ ते २५ पर्यंत अगर १६ पर्यंत आढळतें.

या दारूशिवाय मद्यार्कापासून तयार करण्यांत आलेले पदार्थ म्हणजे रम, विह्स्की, ब्रांडी, इत्यादि होत. जमेका आणि क्यूबा या देशांत खडीसाखरेपासून तयार करण्यांत येणारे पेय कोन्याक, जावा बेटांत उंसाच्या आणि ताडाच्या रसापासून होणारे अंराक, वडीशेपेचें सत्त्व टाकून तयार करण्यांत येणारे क्यूमेल, धान्यापासून होणारी विह्स्की, इत्यादि अनेक पेयें प्रसिद्ध आहेत. देशी दारूंत मद्यार्काचें प्रमाण

२०-३० पर्यंत असते व कोन्याक, रम, गिहस्की इत्यादींत ते ४०-५० पर्यंत असते. [बोटमान—ही वाईन यिरायटिंग; ओस्ट-शेभिशे टेक्नोलोगी. इ. (लेखक डॉ. रामन द्वारकानाथ कोरे.)]

म या कै.—' अल्कहल ' पहा.

दारूच्या खपासंबंधी माहिती ' आवकारी ' या लेखांत आढळेल. यापुढे मद्यपानाविषय चाललेल्या चळवळीचा वृत्तांत दिला आहे.

दारू पिणे चांगले किंवा वाईट आहे यांविषयी जितका मतभेद युरोपियन शोधक लोकांत आहे तितका तो दुसऱ्या इतर विषयांवर झाला नसेल असे वाटते. एका पक्षाचे म्हणणे असे की, थोडे मद्य नेवन केले तरी हरकत नाही पण येशुद्ध होईपर्यंत पिऊन नये म्हणजे झाले. नितकी मनाची नियमन-शक्ति असली म्हणजे परिमित मद्यपानास हरकत नाही. दुसऱ्या पक्षाचे म्हणणे असे की, असली नियमनशक्ति बहुतेक माणसांत नसते व एकदां येशुद्ध होण्यापर्यंत पान करण्याची चटक लागली की, त्याची पुनरावृत्ति पुनः पुन्हा होऊन मनुष्याचा सर्वस्वी अधःपात होतो. उबरादि दुःखण्यामध्ये उत्तेजक म्हणून अल्कोहोल देणे कांहीं वेळां फारच फायदे-दार आहे, पण तो देणे न देणे हे सर्व प्रकारच्या तारतम्यावर अवलंबून असते. डॉक्टर लोकहि या आढोकोहलचा दुःखण्यांत पूर्वीप्रमाणे मुखलक उपयोग न करतां अगदीं जरूरप्रसंगीच करतात. तिसरा पक्ष म्हणतो की, हे व्यसन अति फैलावले म्हणजे त्यापासून दारिद्र्य, रोग, अकाली मृत्यु यांसारखी अनर्थपरंपरा कोसळल्यामुळे व्यसनी, दुर्जन व निरुपयोगी अशा लोकांचा संसार आपोआप होऊन उरलेली जनता सद्गुणी, पावभाऊ व मद्यपानपरावृत्त आपोआप बनते व पूर्वी जितके व्यसन व दारू बोकळलेली असेल त्या मानाने मागाहून परिमित मद्यसेवन, मनःसंयमनशक्ति व इतर अनेक सद्गुण गढीस आगतात पण या मतास अनुकूल असे फार लोक नाहीत. निरनिराळ्या देशांत दारूशाजी किती वाढली आहे हे अजमावण्याचे साधन पोलोस कचेरींत, शिंगल्यामुळे दर वर्षी किती खटले पुढांवर, झियांवर व मुलांवर भरले जातात यांचे प्रतिवार्षिक आंकडे हे मानले जाते. पण केवळ हे साधन विश्रमनीय मानतां येत नाही. हिंदुस्थानांत तरी या साधनापेक्षा सरकारी खजिन्यांत दारू विकण्याचे मकें लिलावाने विकण्यापासून वाढणाऱ्या वार्षिक उत्पन्नाचे आंकडे हे होय. सर लॉर्डर ग्रॅटन या शोधक डॉक्टरांचे असे मत आहे की, मद्यपानापासून घोके व नुकसान अवले तरी युरोपियन देशांत त्याची अनेक शतके संवय असल्यामुळे हे व्यसन पूर्वी जेथे नव्हते अशा देशांत पसरून झोणऱ्या अनर्थापेक्षां युरोपांत दुष्परिणाम कमी घडतात. म्हणजे एतद्देशीय लोकांनी मद्यपान करणे महापातक होय. मद्यपाना-विषय मितपान व पूर्ण बंदी अशा दोन स्वरूपांत चळवळ आज बरीच वर्षे पाश्चात्य देशांत चालू आहे. परंतु इंग्लंडमध्ये

पूर्ण बंदीच्या चळवळीचे बीं मुळीच रुजले नाही व आतांपर्यंत तेथे फक्त मितपानाचीच चळवळ चालू आहे. इंग्लंडमध्ये ही चळवळ बरीच जुनी अमून आपणांस इ. स. ५७० मध्ये विंगप सेट गिल्ड्यास यांने मद्यपी धर्मोपदेशकांस कामावरून दूर करण्याची शिक्षा वाढीर केल्याचे आढळते व राजा आणि पार्लमेंट यांनी १२८५ पासून गुत्त्याच्या वेळेसंबंधी वेगळे कायदे करून मद्यपानास आळा घालण्याचा प्रयत्न केलेला आढळतो. यानंतर मद्यपानाविषय अनेक कायदे वरचेवर केलेले आढळतात व कांहीं धर्मोपदेशकांनी लोकांकडून मद्यपान न करण्याबद्दल आपघा घेतल्याचाहि उल्लेख आहे. महायुद्धाच्या वेळीं लोकांन अंधिक कार्यक्षम करण्यासाठी मद्यपानावर कांहीं निर्बंध घालण्यांत आले होते पण ते तात्पुरत्या स्वरूपाचेच होते.

या कार्यांत अमेरिकेने मात्र इंग्लंडच्या पुढे आघाडी मारून पूर्णबंदीचे घोरण स्वीकारले. या कार्यासाठी ' दि ऑर्डर ऑफ गुड टेंपल्स ' यासारख्या चळवळ करणाऱ्या संस्था स्थापन झाल्या व मेन' संस्थानाने १८५१ साली पूर्ण-बंदीचे उदाहरण घालून दिले. १९-९ साली ' जागतिक मद्यपानप्रतिबंध परिषद ' भरून मद्यपानाच्या विक्रीस नियंत्रण घालण्यासंबंधी ठराव पास झाला. व अमेरिकेने या कार्यांत पुढाकार घेऊन बंदीच्या संस्थानांत मद्य सेव्याची मनाई केली. १९१७-१८ मध्ये मद्यावर जबर फर बसविले व १९१७ साली एक वर्षापुरती व १९१९ जानेवारीमध्ये पूर्ण बंदी बाहीर केली.

म द य प न नि पे धा ची हिं दु स्या नां ती ल च ळ व ळ —या चळवळीचा उद्देश दारू आणि इतर मादक पदार्थ यांच्या व्यसनापासून हिंदुस्थानाला मुक्त करावे हा आहे. तथापि हे व्यसन पूर्ण बंद करण्याच्या मार्गांत अनेक अडचणी आहेत आणि शिक्षणाचा सार्वत्रिक प्रसार झाल्या-शिवाय पूर्ण दारूबंदीचे घोरण व्यवहारी ठरणार नाही म्हणून मितपानाचे घोरण स्वीकारले पाहिजे असे हिंदुस्थानसरकारचे व वऱ्याच पुढाऱ्यांचे मत आहे. दारूचा खप हळू हळू कमी करून शेवटी हे व्यसन अजोबात बंद करावे अशा आशयाचे ठराव अनेक धार्मिक, सामाजिक व राजकीय परिषदांमध्ये अलीकडे पास करण्यांत आले आहेत. सार्वत्रिक मितपा-नाच्या चळवळीला सुरुवात १८८८ साली झाली. डब्ल्यू. एस्. केन यांनी ' ऑगो-इंडियन टेंपरन्स असोसिएशन ' या नांवाची संस्था स्थापन तिचे मुख् ठिकाण लंडन येथे आणि अनेक शाखा हिंदुस्थानांत स्थापल्या. १९२१ साली या संस्थेच्या हिंदुस्थानांत २५० शाखा होत्या. सदरहू संस्थेक्षिवाय या कार्यकारिनां संघर्ष २४, कलकत्यास ३२, मद्रासेस ५, व रंगूनमध्ये ४ सोसायट्या असून त्या सदरहू असोसिएशनला जोडलेल्या आहेत. याशिवाय या कार्यकारिनां अलाहाबाद, सिमला, दार्जिलिंग, बंगलोर, बनारस, अमृतसर, पुणे, अम-दावाद, हुशंगावाद वगैरे १२० शहरांमध्ये सोसायट्या

स्थापन झाल्या आहेत. सदरहू सोसायट्यांच्या कामाची पद्धत पाश्चात्य देशांतल्यासारखीच आहे. लोकांमध्ये व्याख्याने देणे, त्यांना सदरहू सोसायटीचे सभासद बनविणे, निरनिराळ्या भाषेत मद्यपानाविरुद्ध लेख व पुस्तके छापून वांटणे, मद्यपान विषयक नाटके करविणे, वगैरे उपाय योजनांमध्ये येतात. या सर्व संस्थांतील कार्यकर्त्यांना एकत्र येण्याचा योग ' ऑल इंडिया टेंपरन्स कॉन्फरन्स ' १९०३ साली भरला त्यावेळी आला. तेव्हापासून सदरहू परिषद दरसाल इंडियन नेशनल कॉन्ग्रेसबरोबर भरत असते. तेथे निरनिराळ्या टेंपरन्स सोसायट्यांचे प्रतिनिधी हजर राहून मद्यपानप्रतिबंधाच्या चळवळीच्या धोरणासंबंधाने व कार्यासंबंधाने ठराव पास करतात. १९२० साली कॉन्ग्रेसमध्ये दुफळी झाल्यामुळे सदरहू परिषद स्वतंत्र भरविण्याची योजना करण्यात आली.

१९१९ च्या इंडियन रिफॉर्मस ॲक्टानुसार सरकारचे अवकारी खाते दिवाणांच्या ताब्यात देण्यांत आलेले आहे. नव्या कायदेकौन्सिलाचे धोरण या व्यसनाला आळा घालण्याला पूर्ण असुल आहे. पंजाब कौन्सिलांत म्युनिसिपालिटी व लोकलबोर्डे यांना ' लोकल ऑप्शन ' चा हक्क देण्याचा कायदा पास करण्यात आला. संयुक्तप्रांत, बंगाल, मद्रास वगैरे प्रांतांच्या कायदेकौन्सिलांत मितमद्यपानाला पोषक असे ठराव पास करण्यांत आले आहेत. सरकारी उत्पन्नांत होणारी तूट इतर मार्गांनी भरून काढून मद्यपानास पूर्ण बंदी करावी अशी लोकांच्या पुढाऱ्यांची मागणी आहे. या चळवळीतील १९२१ साली घडलेली सर्वांत महत्त्वाची गोष्ट म्हणजे महात्मा गांधींनी दाखल्या विक्रीवर केलेला हल्ला ही होय. हिंदी राष्ट्रच्या आत्मसुधारणेची जी मोठी चळवळ त्यांनी सुरू केली तिचे मद्यपानाच्या व्यसनास बंदी हे महत्त्वाचे अंग होते. निरनिराळ्या ठिकाणच्या दाखल्या दुकानांच्या मालकांच्या गांठी घेऊन त्यांनी दाखल्या विक्रीचा धंदा सोडून द्यावा असा उपदेश करण्यांत आला. तसेच नागजागी पिकेटिंगची चळवळही सुरू करण्यांत आली. तथापि ही चळवळ म. गांधींच्या मोठ्या राजकीय चळवळीचा एक भाग असल्यामुळे केवळ टेंपरन्सच्या चळवळीला वाहून घेतलेले पुढारी गांधींच्या मद्यपानप्रतिबंधाच्या चळवळीत सामील झाले नाहीत. तसेच सरकारने दाखली विक्री एकदम बंद केल्यास चोखन विकण्याचे प्रमाण फार वाढेल अशी भीति असल्यामुळे निरनिराळ्या प्रांतिक कौन्सिलांतील दिवाणांनी आणि निरनिराळ्या टेंपरन्स सोसायट्यांच्या चालकांनी मितमद्यपानाच्याच धोरणाचा पुरस्कार चालू ठेवला आहे. ' अवकारी खाते ' पहा.

सुराष्ट्र—हिंदुस्थानच्या नैर्ऋत्य विभागांतील एक प्राचीन देश (अर्वाचीन नांव काठेवाड). ' सुराष्ट्र ' हा मूळ शब्द नाशिकच्या एका शिलालेखांत, रुद्रदामन्च्या जुनागड येथील शिलालेखांत व स्कंदपुराणाच्या जुनागड येथील शिलालेखांत आढळतो. सहदेवाने दिग्विजयांत हा जिल्हा

होता, याच्या नैर्ऋत्येस शूर्पारक देश आहे. येथील लोक संकरउत्पत्तीचे आहेत असे महाभारतांत वर्णन आहे. जुनागड ही सुराष्ट्रची राजधानी असावी.

सुलतानपूर, जि. लुहा.—संयुक्त प्रांतांत, फैजाबाद विभागांतील एक जिल्हा. क्षेत्रफळ १७१३ चौरस मैल. हा जिल्हा बहुतेक सपाट, परंतु वायव्येकडून आग्नेयेकडे किंचित उतरता होत गेलेला असून यांतून गोमती ही मोठी नदी व पुष्कळ लहान लहान प्रवाह वहात जातात. येथील हवा विशेष कडक नसून आरोग्यकारक आहे. उष्णमान जानेवारीत ६५° व मे महिन्यांत ९०° ते १००° पर्यंत असते. वार्षिक पाऊस सरासरी ४३ इंच पडतो.

इतिहास:—श्रीरामचंद्राचा पुत्र कुश याने जुने सुलतानपूर स्थापन केले असून त्याला ' कुशभवनपूर ' असे नांव होते. मुघलमानांनी हा जिल्हा जिंकण्यापूर्वी येथे भर लोकांचा अंमल होता; परंतु त्यांतील कोणतेही गांव महत्त्वाचे नसल्यामुळे फारशी इतिहासकारांच्या ग्रंथांत त्याचा उल्लेख नाही. पंधराव्या शतकांत हा जिल्हा जोनपूरच्या राज्यांत असून, लोदी घराण्याच्या न्हासानंतर तो दिल्लीच्या साम्राज्यांत गेला. अकबराने केलेल्या वाटणीत हा जिल्हा अयोध्येच्या सुभ्यात व अंशतः अलाहाबादच्या सुभ्यात मोडत असे; परंतु पुढे २५० वर्षांनी सर्व जिल्हा अयोध्येच्या नवाबाच्या ताब्यात गेला. १८५६ त, इंग्रजांनी अयोध्याप्रांत आपल्या राज्यास जोडला, त्यावेळी हा जिल्हाही त्याच्या ताब्यांत गेला. १८५७ च्या वंडाच्या वेळी सुलतानपूर येथील शिपायांनी बंड केले होते.

हा जिल्ह्यांत एक मोठे गांव व २४५८ खेडी आहेत. एकंदर लोकसंख्या (१९२१) १००३९१२ आहे. पैकी शेंकडा ६१ हिंदू व शेंकडा ११ मुसलमान आहेत. शेकड्यांनी सर्वत्र दाट असल्यामुळे येथील वरेच लोक (इंग्लंडच्या) वसाहतीत व हिंदुस्थानच्या इतर भागांत जातात. येथे अवधी भाषा चालते. शेंकडा ८१ लोकांचा उदरनिर्वाह शेतीवर होतो. तांदूळ हे या जिल्ह्यांतील महत्त्वाचे पीक असून त्याखेरीज हरभरा, गहू, बार्ली, वाटाणे, मसूर, ऊंस व खसखस ही पिके होतात. खेड्यांतील स्थानिक उद्योग म्हणजे जाडे भरडे कापड विणणे हा होय. वंधुआ येथील धातूची भांडी प्रसिद्ध आहेत. धान्य हा मुख्य निर्गत माल असून कापड, भांडे, व धातूची भांडी हे मुख्य आयात जिन्नस होत. गोमती नदीतून पूर्वी बराच व्यापार चालत असे; परंतु रस्ते व आगगाडीच्या झाल्यापासून तो कमी झाला आहे. सुलतानपूर, गौरीगंज, रायपूर, व बाजारपुडल येथील बाजार मोठे आहेत. सुलतानपूर येथे वार्षिक जत्रा व शेतकीप्रदर्शन ही भरतात. औषध आणि रोहिलखंड रेल्वे या जिल्ह्यांतून जाते.

या जिल्ह्यांत सुलतानपूर, अमेठी, मुसाफिरखान, व खादीपूर असे चार तालुके असून त्यांपैकी प्रत्येकावर एक एक

तालुकदार असतो. सुलतानपूर येथील म्युनिसिपालिटी-खेरीज इतर ठिकाणचा स्थानिक कारभार जिल्हाबोर्डाकडे आहे. शिक्षणाच्या बाबतीत हा जिल्हा मागसलेला असून १९०१ मध्ये लोकसंख्येपैकी शेकडा २१ लोकांना लिहिता वाचता येत होते.

सुलेमानपर्वत—हिंदुस्थानच्या वायव्येकडील प्रांतांत डेरा इस्माईलखानाच्या सरहद्दीवरील ह्या पर्वतश्रेणी असून सिंधु नदी व अफगाणिस्तान या दोहोंच्या मालामधील ही एक भरभक्कम सरहद्दीची भित्तच आहे. या पर्वतश्रेणी वलुचिस्तानातील पर्वताला मिळतात. पर्वताच्या मुख्य भागाला “तख्त-ई-सुलेमान” अथवा सुलेमानचे तख्त असे म्हणतात. १८८३ साली, “तख्त-ई-सुलेमान सव्हे एक्सपिडिशन” या नावाने सुलेमानची पहाणी करण्याकरिता एक मोहीम निघाली होती. ह्या पर्वतश्रेणी समान्तर रेषेत दक्षिणोत्तर पसरलेल्या आहेत. “तख्त” नावाचे प्रसिद्ध शिखर (उंची ११०७० फूट) पूर्वे रांगेतील दक्षिणवाजूस असून पश्चिम रांगेतील उत्तर टोंकावर कैसरगढ नावाचे दुसरे उंच शिखर (उंची ११३०० फूट) आहे. शिखरावर पाणी आढळून येत नाही.

सुश्रुत—एक आयुर्वेदकाषरील ग्रंथ व ग्रंथकार. यासंबंधी माहिती ‘विज्ञानेतिहास’ विभागांत ‘वैद्यक-भारतीय व भाषातय’ या प्रकरणांत (पृ. ३७९) दिली आहे.

सुसर—ही उष्णप्रदेशांतील नद्यांत राहते. नर्मदा नदीत मोठमोठ्या सुसरी आहेत. सुसरीची लांबी सुमारे सोळा फूट पर्यंत असू शकते. हिच्या पाठीवर हाडांचे खवले असतात. पायाच्या धोटांना पडदे असतात. काही फासळ्या मानेच्या मणक्यांना जोडलेल्या असल्याने ढिला वाजूस लवकर वळता येत नाही; म्हणून ही पाठलाग करीत असता, वाजूस वळून हिच्या तावडीतून सुटता येते. सुसरीच्या जवळपास पुढे ओठ नसतात, तिचे तीक्ष्ण दांत व दाढा उघड्याच असतात. त्यामुळे हिचा जवळा फार भयंकर दिसतो. जुन्या दांतांखाली नवे दांत येत राहून जुने पडून जात असतात. चिखल, झाडपाला गोळा करून त्याच्या ढिगावर, सुसरी अंडी घालतात.

सुसा—(वायव्येकडील शुजान) सुसिमाना अथवा ईजिप्तमधील राजधानी. पहिल्या दरायसपासून अकिमेनियन राजांचे हे राहण्याचे ठिकाण होते. प्राचीन काळां सुसा हे अवाढव्य व मोठ्या लोकवस्तीचे शहर असे. सस्सामियन काळात हे शहर जमीनदोस्त करण्यांत आले पण संपोर (शापुर दुसरा) याने पुन्हा वसविले. पुढे मुसलमानांनी याचा नाग केला. मध्ययुगांत येथे साखरेचे कारखाने होते.

सुतिकाज्वर—ख्रिया प्रसूत झाल्यानंतर योनि, गर्भाशय, गुदद्वार यांठिकाणी बारीकसारीक जखमा पडतात त्यावरून दहा दिवसातील दुष्ट स्त्राव वहात राहिल्याने दोषी अथवा सन्निपातज्वर उत्पन्न होतो त्यास हे नांव आहे.

कारण—(१) ज्वर उत्पन्न करणारे विशिष्ट प्रकारचे जंतू जखमेवर वाहिल्याने ज्वर उत्पन्न होऊन त्यामुळे विषारी द्रव्ये रक्तांत शोषिली जात. (२) राहिल्या करीण वाळंतीण असतांना जननमार्ग आकुंचित असल्यामुळे जखमां सारखी कारणे बहुधा उत्पन्न होतात. (३) प्रसूतानंतर वारंवे तुकडे गर्भाशयांत राहून, ते अति त्वरित कुजणारे असल्यामुळे रक्तांत विषोपपण होऊन ताप येतो. (४) प्रसूतीमध्य अडचण येऊन वेळ लागला तर अति श्रम व ताण पडल्यामुळे ज्वरप्रवृत्ति होते. (५) शरीरातील मल-त्सर्जक इंद्रिये जी मूत्रपिंड, यकृतादि असतात ती विषदली असता त्यांतच प्रसूति झाली तर ज्वरप्रवृत्ति बहुधा असते. (६) सुईण, परिचारिका, डॉक्टर हे एका सुतिकाज्वर असलेल्या बाईचे वाळंनपण करून दुसऱ्या बाईचे वाळंनपण करण्यास गेल्यावर हा ताप अति सार्वर्गिक आहे म्हणून ज्वर येतो. (७) मनास धक्का घमण, घरांतील व त्या खोलीतील मोठ्या घाणीने तुंबलेल्या असणे वगैरे अन्य कारणेहि असतात.

लक्षण—प्रसूतीनंतर पहिल्या पांच दिवसांत ताप येतो व त्यांतल्यात्यांत तिसऱ्या दिवशी फार करून येतो, गर्भाशयाच्या ठिकाणी दुखते, छाया मोठी होते, मस्तकाला फार असतो, रोगी वाताने वडवडतो, चेहरा ज्वराने त्रासित दिसतो, तापात चट्टतार झाल्यास घाम येतो, दुग्धोत्पत्ति सुरु असली न व दुग्ध व योनिस्त्राव बंद होताना. व त्याच्या अगोदर स्त्रावास फार दुर्गंधि येते, वांती व त्यांतल्यात्यांत अतिसार ही लक्षणे फार तीव्र प्रकारच्या ज्वरांत होतात. कोणा रोग्याच्या अंगावर कधी कधी पुरळ, लाली वगैरे उठते. तीव्र ज्वरांत ज्याप्रमाणे आंगतुळ दुष्परिणाम घडतील त्याप्रमाणे अंतरची नवी लक्षणे होतात.

प्रतिबंधक योजना—वाळंतिणीची प्रकृति गरोदरपणापासून निरोगी राहिल अशी व्यवस्था ठेवानी. घरांत पुष्कळ ताजी, स्वच्छ दूध खेळू घानी. वाळंतिणीच्या खोलीत घाण क्षणभंगी साजू देऊ नये. वाळंते होण्यास वेळ लागून वाळंतीण थकली तर सुटका लवकर करविण्याच्या उपायास त्वरित लागोवे. जखमा होतील तेथे टांके डॉक्टराकडून मारून त्या शिवाय; गर्भाशयाचे चांगले आकुंचन होण्यासाठी अर्गेट, कोयनेल, डिजिटालीस यांचे मिश्रण घावे. घाणे-रडी सुईण, परिचारिका येऊ देऊ नये. खोलीत गर्दी करू नये; डॉक्टर, सुईणींनी वाळंतीण तपासण्याच्या अगोदर जंतुनाश द्रव्याचा उपयोग करणे हा मुख्य प्रतिबंधक उपाय समजावा.

उपचार—या रोगास उपचार घरगुती औषधांनी करण्याचे मनांतहि आणू नये. व जाणती डॉक्टरांण अगर डॉक्टराकडून उपचार करावेत. रसकापूर या विषारी औष-वाचा उपयोग १ : १००० भाग पाणी याच प्रमाणांत दर चार नहा तागांनी योनिमार्ग धुण्याकडे करीत असतात; व गर्भाशयांत वार, किंवा मृतेर्गर्भ राहून तो पडल्यावर ज्वर आला असल्यास १ : ४००० उकळलेले पाणी या प्रमाणांत बरील

औषधानें गर्भाशय रोज एकदा अंगर दोनदां धुतात. त्यासाठीं विशिष्ट प्रकारचीं यंत्रसाधनें असतात. कित्येक वेळां गर्भाशयातील श्लेष्मावर बोथट शस्त्रांनीं खरवडून घ्यावें लागतें. कोठें जननमार्गांत व्रण, जखमा असल्यास त्यांवर योग्य इलाज करावे लागतात. पथ्यासाठीं दर दोन तासांनीं थोडें थोडें दूध देत जावें. शक्ति कायम राहण्यासाठीं बरचेवर तें पाजावें. बांडी देण्याची जरूर बहुधा असतेच. तीहि दोन चमचे दर दोन तासांनीं दिली पाहिजे. एरवीं अशा भयंकर तापांत रोगी टिकाव धरीत नाहीं. जरूरीप्रमाणे अंध्याचे पौष्टिक मिश्रण द्यावें. रोग्याची शक्ति कायम राखण्यासाठीं मांतरस देतात. वांती अगर अन्य कारणांमुळे पुरेसें दूध पोटांत जात नसल्यास गुदद्वारावाटे पौष्टिक पदार्थ घालून शक्ति टिकविली पाहिजे. जुलाब होत असल्यास ते बंद केले पाहिजेत. दर तीन चार तासांनीं कोयनेल ५ ग्रेन देतात. व हे पुष्कळ कोयनेल ॲसिडांत विरघळवले नसले तर त्यापासून रांग्यास इतका त्रास होत नाहीं. तें न मानवल्यास सोडा, स्यालिसिलेट वगैरे दुसरी औषधे देतात. किंवा ती एकदा, व कोयनेल एकदां याप्रमाणे आलटून पालटून देतात. पोटदुखी असल्यास १५ ग्रॅव टरपेण तेल देतात. अंत्रावरणदाह हा भयंकर दोष उत्पन्न झाल्यास वेदनां शमण्यास अफू अगर मॉर्फिया देतात व त्यावेळीं सोड्या प्रमाणात ही औषधे दिलेली चालतात. टॉचून घेण्याचा उपाय चांगला आहे. डोक्यावर वर्फाची पिशवी जबरामध्ये एकसारखी ठेवावी. या रोगात अंत्रावरणदाह, पृथोत्पत्ति, कटिरादाह इत्यादि भागगडांचे दोष उत्पन्न होतात. त्यासाठीं शस्त्रक्रियेचा उपयोग होण्यासारखा असतो.

सूर घराणे (१५४०-१५५५).—दिल्लीच्या तख्तावरील एक राजघराणे सूर म्हणून घोर प्रांतांतील लोकांची एक जात आहे. या जातीत सूर घराण्याचा संस्थापक शेरखान याचा जन्म झाला. त्याचा आचा इब्राहीमखान सूर दिल्लीस बहलोल लोदीच्या कारकीर्दीत नोकरीसाठीं आला; परंतु तेथे त्याला नोकरी न मिळाल्यामुळे, जोनपूरच्या जमालखान नामक सरदाराच्या पदरीं त्यानें नोकरी धरिली. इब्राहीमचा पुत्र हसनखान हा जोनपूरच्या राज्यात पांचशे स्वारांचा असामदार होता. हसनखानाचा वडील पुत्र फरीदखान याजकडे बापाचा सर्व कारभार आला. एके प्रसंगी शिकारेंत फरीदखानाने तरवारीनें वाघ मारिला; यावरून त्याचे शेरखान असें नाव पडले. त्याच्या भावात तेंटे लागल्यामुळे, त्यानें जोनपूरचे राज्य सोडून आश्यास दौलतखान लोदीच्या पदरीं नोकरी धरिली. पुढे महंमदशहा लोहानी नांवाच्या सरदाराने त्यास बघार प्रांतांत नोकरी दिली परंतु मोंगलांनीं बादशाही पद बळकाविलेले त्यास आवडले नाहीं; मोंगलांस घालवून देऊन अफगाण वंशाकडे बादशाही चालू करावी अशी त्याची फार इच्छा होती. पुढे बघार प्रांत त्याच्या नाड्यांत आला. त्यानें जुनारगढ आपल्याकडे घेऊन त्याचा उत्तम बंदोबस्त ठेविला; पुढे हुमायून्ने त्यावर स्वारी केल्यामुळे तो त्यास

शरण गेला; परंतु लवकरच तो किल्ला पुनः मिळवून बंगाल व गहार हे प्रांतांहि जिंकिले. व अखेरीस हुमायून्चा पराभव करून बादशाही पद मिळविले (१५४०). पुढे बंगालची नीट व्यवस्था करून मध्यहिंदुस्थानांतील ग्वाल्हेर, रतनभोर वगैरे किल्ले घेतले. रायसीनच्या किल्ल्यास त्यानें १५४३ त वेढा दिला; व तेथील लोकांची कत्तल केली (रायसीनचा किल्ला भोपाळजवळ आहे) पुढे चित्तोडगडावर स्वारी करून शेरशहा रतनभोरास गेला. नंतर त्यानें कालिंजरच्या किल्ल्यास वेढा दिला; किल्ला घेण्यासाठीं झटत असतां, तोफेचा गोळा लागून तो मरण पावला (१५४५). त्यानें ५ वर्षे राज्य केले; त्याचा सर्व वेळ लढण्यांत गेला; तथापि प्रजाहिताच्या कामीं त्यानें दुर्लक्ष केले नाहीं. त्यानें अनेक विहिरी, धर्मशाळा, मशिदी वगैरे बांधिल्या; लोकोपयोगासाठीं घोड्यांचे टपाल ठेवून प्रवासी लोकांसाठीं अन्नछत्रं घातलीं. सर्व राज्यात सारखीं वजनं व मापें सुरू केलीं. रुपया हे नाणें त्यानेच चालू केले. शेरशहानें बहुतेक हिंदुस्थान आपल्या ताब्यात आणिले होते. तो उत्तम योद्धा व मुत्सद्दी होता.

शेरशहास आदिलखान व जलालखान असे दोन पुत्र होते. आदिलखान हा वडील असल्यामुळे ह्याचा तख्तावर हक्क होता, परंतु जलालखान लोकप्रिय असल्यामुळे त्यासच राज्य मिळाले. त्यानें टपालघरें बांधून रस्त्यांवरून पोलिसचा बंदोबस्त नीट ठेविला. तो मेहनती व निश्चयी होता. तो १५५३ त मरण पावला.

नंतर सलीमशहाचा पुतण्या सुबारिझखान याने सलीमशहाच्या किरोझ नामक मुलास ठार मारून महंमदशहा सूर आदिली या नावाने तो राज्य करूं लागला. तो अत्यंत दुर्व्यसनी असल्यामुळे राज्य करण्यास अगदीं नालायक होता. हिंमू नांवाच्या एका हिंदूस त्यानें आपला मुख्य प्रधान नेमिले. त्यामुळे अफगाण लोकांस आपला अपमान झाला असें वाटून ते आपल्या धन्यावर उठले. हिंमूनें आपल्या धन्याची नोकरी नीट बजाविली. महंमदशहा सूरनें आपलीं सर्व संपत्ति हलकट व्यसनात उधळून टाकिली. राज्यात जिकडे तिकडे दंगे सुरू झाले. इब्राहीमखान सूर या नांवाच्या महंमदशहाच्या मेहुण्यानें दिल्लीचे तख्त बळकाविले; परंतु पुढे अहंमदखान नामक दुसऱ्या एका त्याच्या मेहुण्यानें इब्राहीमचा पराभव करून सिकंदरशहा हे नांव धारण करून दिल्लीचे राज्य मिळविले. इकडे हिंमूनें आपल्या धन्यासाठीं खटपट चालविलीच होती. हुमायून्ने हिंदुस्थानांत येऊन सिकंदरशहा सूर याजपासून दिल्लीचे तख्त परत मिळविले. त्याचा पाडाव करण्यासाठीं हिंमू मोठी फौज घेऊन दिल्लीवर आला; पुढे हिंमूचा पराभव होऊन बहरामनें त्यास देहान्त शिक्षा दिली

सिकंदरजहा सूर (१५५४-१५५५) स्वतः शूर होता; पण राज्य करण्याचे चातुर्य त्याच्या अंगी नव्हतें. हुमायूनास अढविण्यासाठीं त्यानें फौज पाठविली; परंतु बहराम व

अकबर यांनी त्याचा पूर्ण पराभव केल्यामुळे तो होंगराळ प्रदेशांत पळून गेला. तो अज्ञातवासांतच मरण पावला. अशा प्रकारे शूर घराण्याचा शेवट झाला. एकंदरीत अकबराणांचे वर्तन क्रूर असल्यामुळे लोकांस त्यांचा फारच कंटाळा आला होता. [एलियट; सु. रियासत].

सूरदास—एक संतकवि(जन्म शके १४५०).हा जन्माघ होता. हा मथुरेमध्ये किंवा वृंदावनामध्ये राहत असे व कविताहि करीत असे. सूरदास म्हुणूण जो ग्रंथ आहे तो याचाच आहे. काशीच्या उत्तरेस दोन मैलांवर धिवपुरी गांवी याची समाधि आहे असे सांगतात. सूरदास व सूरदास मनमोहन हे दोन वेगळे कवी असावेत असे वाटते.

सूर्य—आकाशस्थ ज्योतीपैकी पृथ्वीला विशेष महत्त्वाची अशी एक ज्योति. इतर तारकांप्रमाणेच सूर्य ही एक तारकाच आहे; पण ती सर्वांत जवळची व सूर्यागळेची मध्यवर्ती अशी आहे. “सूर्य आत्मा जगत्स्तस्युपथ” अशी जी ऋग्वेदांत सूर्याची थोडक्यात महति गायिली आहे ती यथार्थ नाही असे कोण म्हणेल ! कारण पृथ्वीवर सजोव म्हणून जे जे आहे त्यास सूर्याचा आश्रय आहे. उन्हाळा, पावसाळा, हिवाळा असे गिरनिराळे ऋतू होतात म्हणून आपला सर्व व्यापार चालतो. आणि हे ऋतू करणारा सूर्यच होय. सूर्य आपल्या विलक्षण प्रभावाने आपल्या भूलोकाला अर्धात्री आकाशांत ओढून घेऊन आपल्या भोंवतीं फिरण्यास लाविले. वातभर वंद दिसणारे एवढे दिव परंतु ते आपल्या या पृथ्वीहून शेंकडोंपट मोठ्या गोलांसहि पृथ्वीच्या हजारों पट अंतरावरून आपल्याभोंवतीं फिरविते. रात्रीस सूर्य नसतो, तरी पृथ्वीच्या दुसऱ्या अंगास त्याचा व्यापार चाललाच असतो. त्याच्यापासून उष्णतेचा वर्षाव सतत सर्व दिशांनी होत असतो. पृथ्वीवरील चराचरवस्तूंचे रक्षण आणि पोषण होण्यास किती उष्णता लागत असेल याची कल्पना करा ! परंतु सूर्यापासून निघणाऱ्या उष्णतेचा दोन अक्षांशच मात्र हिस्सा फायतो पृथ्वीस मिळतो. यावरून सूर्यापासून किती उष्णता बाहेर पडते याचे अनुमान होईल. सूर्य इतका मोठा आहे की, १३ लक्ष पृथ्व्या एकत्र कराव्या तेव्हा सूर्याएवढा गोळा होईल. म्हणजे दर तासास ३० मैलप्रमाणे रात्रे-दिवस चालणाऱ्या आगगाडीला सूर्याभोंवतीं एक फेरा करून येण्यास सव्वा नऊ वर्षे पाहिजेत. सूर्याचे प्रकृतिद्रव्य पृथ्वी-इतके दाट नाही; सुमारे चवथाई विरल आहे. तरी त्याचे एकंदर द्रव्य मोजले तर ते पृथ्वीच्या ३१ लक्ष पट (वजन) आहे. सूर्याभोंवतीं फिरणाऱ्या सगळ्या ग्रहांचे घटकद्रव्य एकत्र केले तरी त्याच्या ५५० पट सूर्य आहे. म्हणूनच कोटयवधि कोसांवरून तो त्यांस आपल्याभोंवतीं प्रदक्षिणा घालण्यास लावितो. पृथ्वीपासून सूर्य किती दूर आहे छाविपर्या १५० वर्षांपूर्वी कोणास कल्पनाहि नव्हती. हे अंतर काढण्यास गिरनिराळ्या राष्ट्रांचे लक्षावधि रुपये आणि अनेक ज्योतिष्यांचे प्रयत्न खर्च पडले आहेत. इसवी सन १७६१ आणि

१७६९ या वर्षी झालेल्या अधिकमणांवरून सूर्याचे अंतर वर्षेच सूक्ष्म समजले. इसवी सन १८७४ आणि १८८२ च्या अधिकमणांनी ते त्याहून सूक्ष्म ठरले पृथ्वी आणि सूर्य यांमधील अंतर ९२३००००० मैल आहे असे नक्की झाले आहे.

सूर्या वरील डाग—नुसत्या डोळ्यांनी पाहिले तर सूर्यावरील सर्व भागां एकसारखे तेजस्वी दिसते. परंतु दुर्बिणीतून त्यावर एक किंवा अनेक काळे ठिपके दिसतात. आणि बाकीचे विन एखाद्या स्वच्छ प्रवाही पदार्थात तांदुळांचे दाणे किंवा वारीक कण तरंगत असल्याप्रमाणे दिसते. हे कण अस्पष्ट दिसतात; कोठे कोठे तर ते सुद्धाच दिसत नाहीत. यांना कण म्हटले तरी त्यांचा वास्तविक विस्तार शेंकडों मैल असतो. सर्व डागांची धाकृति तारखी नसते. आणि सूर्य आपल्या आंसाभोंवतीं फिरतो यामुळे एकच डाग विवाच्या निर-गिराळ्या भागां गिरनिराळा दिसतो. स्थानांतरामुळे होणाऱ्या फेरफाराशिवाय स्वतः डागाच्या आकारांतहि फरक असतो. काही डाग काही दिवस दिसून नाहीसे होतात आणि काही तर काही महिने दिसत असतात. एखादा डाग इतका मोठा असतो की, तो नुसत्या डोळ्यांनीहि दिसतो. बराहमिहिराने सूर्याचे वर्णन केले आहे ते वाचीत असता त्यास व त्याच्या पूर्वीच्या ज्योतिष्यास सूर्यावरचे डाग दिसले असावे असे खात्रीने वाटते. सूर्यविवाचे क्षेत्र किती आहे हे मनांत आणिले म्हणजे हे डाग लहान दिसले तरी त्यांचे क्षेत्र किती मोठे असते हे लक्षात येईल. डाही डागांचे क्षेत्रफळ कोटयवधि मैल असते. डागाचा मध्य भाग फार काळा दिसतो त्यास छाया म्हणतात; आणि भोंवताली काळसर जागा दिसते, तिला छायाकल्प म्हणतात. सूर्य आपल्या आंसाभोंवतीं फिरतो हे डागामुळेच समजले. हा अक्षप्रदक्षिणा काल सूर्यविवावर सर्व भागां एकसारखा नाही. सूर्याच्या विषुववृत्तापेक्षा ध्रुवाकडील प्रदेशास आंसाभोंवतीं फिरण्यास आस काळ लागतो. सुमारे २५ पासून २६।५ पर्यंत दिवसांत सूर्याची अक्षप्रदक्षिणा होते. सूर्यविवाच्या पूर्वप्रांतां एखादा डाग दिसू लागला तर सुमारे चारा तेरा दिवसांत तो पश्चिमप्रांतां दिसतो. आणि पुन्हा १३।१४ दिवसांनी पुन्हा दिसू लागतो. सूर्यावर हे डाग एखाद्या वर्षी फार दिसतात, तर एखाद्या वर्षी थोडेच दिसतात. सूर्याच्या डागाचा हवामानाशी संबंध जोडण्यात येतो (विज्ञानेतिहास, पृष्ठ ३६०-६१ पहा). डाग कमी असतात तेव्हा सूर्यकिरणे पिकास अनुकूल असतात, असे दर्शिलेच मत होते, आरोरा म्हणून चमत्कारिक प्रकाश उत्तरध्रुवाकडे दिसतो. तो आणि विषुववृत्त त्यांचा व डागांचा संबंध आहे असे दिसून आले आहे. ज्या वर्षी डाग फार दिसतात त्या वर्षी आरोरा हे औत्तरतेज फार दिसते व विषुववृत्त आणि लोहध्रुव यांस उपाधी फार होतात.

प्रभा मंडले—नुसत्या डोळ्यांनी किंवा सामान्य दुर्बिणीतून सूर्य हा एक तेजोगोल दिसतो. परंतु खप्रास सूर्य-ग्रहणाच्या वेळी सामान्य दुर्बिणीने किंवा वर्णलेखक दुर्बिणीने

या तेजोगोलाच्या भोंवनालीं अनेक चमत्कार दिसतात. तेजोगोलाभोंवतीं प्रथम एक आवरण आहे. हें तेजोमय आहे. ह्याचा पृष्ठभाग उंचसखल दिसतो. तराकरवतीच्या दात्यांसारखा दिसतो. करवतीचं दांति एकसारखे असतात, तितकें नियमित हें आवरण नसतें. तथापि आपण त्यास क्रकचावरण म्हणूं ह्यांत दोन थर जाहेत: खालचा सूर्यविंबापासून सुमारे एकदोन विकला आहे आणि वरचा दहापंधरा विकला जाहे. म्हणजे आंतल्याची उंची सुमारे पांचसहस्रें मैल आहे, आणि बाहेरच्याची दोन हजारोंपासून सात हजारोंपर्यंत मैल आहे. या आवरणातून मधून मधून तांबड्या किंवा गुलाबी रंगाच्या ज्वाळा बाहेर येत असतात. ह्या कधी थोड्या असतात, तर कधी पुष्कळ असतात. सूर्यावर डाग नमतात तेव्हां ह्या बहुधां मुळांच नसतात. ह्यांस आपण तेजःशृंगें अथवा शृंगें म्हणूं. तेजोगोलापासून ह्यां कधी ५०० मैल उंच असतात, तर कधी ९००००० मैल उंच जातात. क्रकचावरणाभोंवती लखलखांत प्रभामंडल असतें. ह्यास किरीट अशा अर्थाचें 'कोरोना' असें युरोपियन नांव आहे. हें मंडल तेजोगोलाच्या भोंवती सर्वत्र असतें. ह्यास आपण प्रभाकिरीटमंडल अथवा प्रभामंडल म्हणूं. ह्यांत कधी कधी दोन भाग दिसतात: एक आंतला आणि एक बाहेरचा. आतला विशेष तेजस्वी असतो. प्रभामंडल कधी अगदीं अरुंद असतें; कधी तें काही कला मात्र रुंद असतें न कधी तर विंबाइतकें बाहेर पसरलेलें असतें. सूर्यावर डाग थोडे असतात तेव्हां तें अगदीं लहान असतें व डाग फार असतील तेव्हां फार रुंद असतें. विंबाचा व्यास सुमारे ८६०००० मैल आहे. प्रभामंडल पाऊण लक्षापासून १५ लक्ष मैलपर्यंत रुंद असतें. म्हणजे तेजोगोलाच्या वर इतकें उंच असतें.

सूर्या ती लक्ष्मण. —सूर्यावर प्रभामंडल आणि तेजःशृंगें कशामुळे उत्पन्न होतात; हें मंडल, तीं शृंगें आणि क्रकचावरण यांची शरीरघटना कशी आहे, व या सर्वांच्या अंतर्गामी असणारा साक्षात् सूर्य हा काय पदार्थ आहे आणि त्यावर डाग कां दिसतात, हें समजण्याविषयी सांप्रतच्या ज्योतिष्यांचे प्रयत्न चालू आहेत. प्रभामंडल हें सूर्याचें वातावरण नव्हे असें आता निर्विवाद ठरले आहे. प्रभामंडलाच्या आत क्रकचावरण आहे. तें सूर्याचें वातावरण होय. यांत अगदीं वर हायड्रोजन आहे. जो जो आंत जावें तसतसे अनेक घातू बाष्परूपानें आहेत. पायथ्याशीं या आवरणाची घनता फार आहे. व सूर्याच्या तेजोगोलापासून निघणाऱ्या किरणांचें येथें निमीलन होतें; म्हणजे कांहीं किरण तें गिळून टाकतें. हायड्रोजन, सोडियम, लोखंड, मॅग्नेशिया, बेरियम, तांबें, जस्त, क्याल्शियम, क्रोमियम, निकेल, टिटानियम, कोबाल्ट, मॅग्नेजीज हीं द्रव्यें क्रकचावरणात आहेत. सोनेहि असेल असें संभवतें. शिवाय पृथ्वीवर माहीत नाहींत असेहि कांहीं पदार्थ आहेत. हे सर्व अत्युष्ण बाष्परूप स्थितीत आहेत. यांत घातू

मुख्यतः खालच्या थरात आहेत: आणि वायू मुख्यतः वर आहेत.

सूर्याची उष्णता. —सूर्यपृष्ठावर क्रकचावरणांत निरनिराळे व्यापार किती वेगानें चालले असतात हें बणितां येणें कठिण. क्रकचावरण हा एक अत्रिसमुद्र म्हण्टला तर पृथ्वीवरील अत्युष्ण अग्निगृहापेक्षांहि उष्ण आणि अटलांटिक महासागराच्या रुंदीहून खोल असा तो समुद्र आहे. त्याची गतिही वादळाची गति म्हणावी; तर पृथ्वीवर वादळाचा वारा तासात फार तर १०० मैल वहातो. साक्षात् तेजोगोलाची उष्णता तर वरच्यापेक्षांहि भयंकर आहे. आपल्यास प्रकाश व उष्णता प्राप्त होते ती सूर्याच्या तेजोगोलापासून होते. दृश्य विंबाच्या मध्यापासून प्रकाश व उष्णता ह्यांचें अरोभवन फार होतें. माध्यविंदूपासून उष्णता जितकी निघते; तितक्या निम्मी कडेच्या भागांतून निघते. प्रकाश सुमारे तृतीयांश निघतो, आणि रासायनिक किरण सप्तमांश बाहेर पडतात. सूर्याभोंवतीं जें आवरण आहे त्यांत उष्णता आणि प्रकाश यांचें कांहीं निमीलन होतें असें वर सांगितलेंच आहे. तेजोगोलातून जितके किरण बाहेर पडतात, त्यांतले सुमारे निम्मे क्रकचावरणात गुप्त होतात. हें आवरण नसतें तर सूर्य हल्लींच्या सुमारे दुप्पट उष्ण आणि दुप्पट तेजस्वी असता आणि हल्लीला अधिक स्वच्छ, नीलवर्ण दिसला असता. तरी हल्लीं पृथ्वीला सूर्यापासून एका दिवसांत जी उष्णता मिळते ती इतकी आहे की, पृथ्वीभोंवतीं वर्फाइतक्या थंड पाण्याचा २६० यार्ड खोल समुद्र असता, तर त्यास त्या उष्णतेनें आधण आलें असतें. आणि ती उष्णता सूर्यातून निघणाऱ्या एकंदर उष्णतेचा काय तो दोन अब्जांश हिस्सा आहे.

ते जो गो ला ची घ ट ना. —ही कशी आहे ह्याविषयी दोन मते आहेत: त्याचा वरचा भाग घन असावा आणि प्रकाश व उष्णता त्यापासून येत असावी असा संभव दिसतो. ह्या घन कवचाची जाडी सुमारे तीन चार हजार मैल असावी. हा तेजोगोलाचा बहिर्भाग घन नसेल तर त्याचा पृष्ठभाग सर्वकाळ एकसारखा सपाट दिसणार नाही. तो वायुरूपी आहे असें कित्येकांचें मत आहे. परंतु तसा असता तर वेगानें बाहेर पडणाऱ्या शृंगावरोबर त्यांत कल्लोळ उसळून त्याची सपाटी मोडती. परंतु ती कधी मोडत नाही. हें कवच पृथ्वीच्या पृष्ठभागासारखें घन असेल असें नाही. त्याच्या आंत पदार्थ अत्युष्ण वायुरूप स्थितीत आहेत, त्यावर द्रव्याचे घन परमाणू तरंगत असतील, आणि अशा परमाणूंचें हें कवच वनलें असेल म्हणून त्याची सपाटी मोडत नाही असें साधारण मत आहे. तेजोगोलाचा हा जो वरचा थर त्याच्या आंत सर्व द्रव्यें वाय्वावस्थेत आहेत. ह्या आंतल्या भागां दाब इतका आहे की, त्याची घनता प्रवाही पदार्था-इतकी आहे. तरी तेथें उष्णता अतिशय असल्यामुळे त्यांतलीं सर्व द्रव्यें रसायनसंयोग न पावतां वायुरूप स्थितीत आहेत.

नव्हे तर लूथर व त्याचे अनुयायी यांनाहि जोराचा विरोध केला. सूर्यमालेतील ग्रहांच्या कक्षांसंबंधी केप्लरचे नियम पुढे सर्वमान्य झाले (' ज्योतिःशास्त्र ' पहा). न्यूटनच्या गुरुत्वाकर्षणनियमाची यात भर पडून सूर्यमालेची स्थिरता सिद्ध झाली. या न्यूटनच्या नियमांसंबंधी सविस्तर वर्णन ' विज्ञानेतिहास ' विभागात (पृष्ठ ३४७ पासून पुढे) सांपडेल.

सूक्ष्मदर्शक यंत्र—या प्रकारच्या यंत्राच्या साहाय्याने सूक्ष्म आणि अति-सूक्ष्म पदार्थ सुलभपणे पाहता येतात. एखाद्या पदार्थाच्या योगाने जो कोन (डोळ्यांशी) होतो त्यापेक्षा मोठा कोन करता आल्यास तो पदार्थ मोठा दिसेल. सूक्ष्मदर्शक यंत्राच्या साहाय्याने हा कोन मोठा करण्याचा यत्न केलेला असतो. सूक्ष्मदर्शक यंत्राच्या दोन जाती आहेत; एकाचे नाव साधे किंवा एकाकी सूक्ष्मदर्शक यंत्र आणि दुसऱ्याचे नाव संयुक्त सूक्ष्मदर्शक यंत्र. एकाकी सूक्ष्मदर्शक यंत्रात एकच लेन्स वापरलेले असते किंवा एका लेन्साच्या इतकाच परिणाम होईल असा एखादा लेन्ससमुच्चय उपयोगात आणलेला असतो; त्यायोगाने सरळ आणि दिखालू प्रतिमा उत्पन्न होऊन ती आपल्या नेत्रास दिसते. संयुक्त सूक्ष्मदर्शक यंत्रात दोन लेन्से वापरलेली असतात. त्यायोगाने मोठी झालेली अशी प्रतिमा दिसते.

एकाकी सूक्ष्मदर्शकाची रचना—ज्या मनुष्याची दृष्टि सामान्यतः असावी तितकी असल्यास त्याला दहा इंच अंतरापासून तों वाटेला त्या लांबीवरील पदार्थ स्पष्ट दिसतो परंतु जवळील पदार्थाच्या अवयवाच्या अंगाचे व उपांगांचेच नीट निरीक्षण करता येते. कारण जवळील पदार्थाचा कोन दूरच्या पदार्थापेक्षा मोठा असतो कोणताहि पदार्थ दूर अंतरावर गेला असतांना त्याच्या वारीक रुपरेषा दिसनाशा का होतात असा प्रश्न उपस्थित होतो. याचे उत्तर असे आहे की, त्या पदार्थाने आपल्या नेत्रांशी १ कलेपेक्षा (एक कला म्हणजे एका अंशाचा साठावा हिस्सा) कमी कोन केला तर त्या पदार्थाच्या रुपरेषा आपणास दिसत नाहीत. हेच दुसऱ्या शब्दांत सांगावयाचे म्हणजे दोन बिंदूत जे अंतर असेल त्याच्या ३४३८ पट (एका कलेची भुजज्या $3438''$ आहे) अंतरावरून त्याकडे पाहिले असता ते दोन बिंदू एकात एक मिसळून एकच बिंदु दिसू लागतो. सामान्य दृष्टीच्या मनुष्याने दहा इंचापेक्षा जास्त जवळ एखादा पदार्थ नेल्यास त्याच्या नेत्रास त्या पदार्थाचे सूक्ष्मपणे निरीक्षण करता येत नाही त्याकरिता त्याला एखाद्या बहिर्वर्क भिंगाचा उपयोग करावा लागतो. अशा प्रकारे लेन्स धरल्यामुळे पदार्थाचे सूक्ष्म अवयव दिसू लागतात; व जे पदार्थ अत्यंत सूक्ष्म आहेत ते दृग्गोचर होऊ लागतात. ज्या ज्या प्रमाणात पदार्थाचे पृष्ठाकरण करण्यास येते त्या त्या प्रमाणात प्रकाशाची उणीव भासते. लेन्साच्या दोहोंकडील पृष्ठभागाच्या योगाने प्रकाशाचे परावर्तन होऊन त्या योगाने प्रकाश कमी पडू लागतो. एका लेन्साच्या योगाने

शेंकडा ९ या प्रमाणात प्रकाश कमी होतो व दोन लेन्सांच्या योगाने शेंकडा १७ या प्रमाणात प्रकाश कमी होतो. जर लेन्साच्या काचा पातळ असल्या तर कांचेच्या योगाने प्रकाशाचे अपशोषण होत नाही असे म्हणावयास कांही प्रत्यवाय नाही.

संयुक्त सूक्ष्मदर्शक यंत्र—जुन्या पदार्थविज्ञानशास्त्र-वेत्त्यांचे असे मत होते की, दुर्बिणीप्रमाणे दोन किंवा अधिक लेन्साचा उपयोग करून उत्तम प्रकारचे सूक्ष्मदर्शक यंत्र तयार करता येणार नाही. परंतु आधुनिक शास्त्रवेत्त्यांनी हे मत चुकीचे आहे असे दाखवून दिले व त्यांनी असेहि दाखवून दिले की, संयुक्त सूक्ष्मदर्शक यंत्राच्या साहाय्याने एकाकी सूक्ष्मदर्शक यंत्रापेक्षा जास्त विस्तृत प्रमाणावर पृष्ठाकरण करता येते.

अति सूक्ष्मदर्शक यंत्र—गणिताच्या आधारें आतां असे सिद्ध झाले आहे की, प्रकाशाच्या आदोलनाच्या निम्न्या अंतरावर दोन सूक्ष्म बिंदू असतील तर ते दोन बिंदू सूक्ष्मदर्शक यंत्रांतून दिसू शकतात. जर ह्या अंतरापेक्षा कमी अंतर असले तर सूक्ष्मदर्शक यंत्रांतून ते दोन बिंदू निरनिराळे दिसू शकत नाहीत. सूक्ष्मदर्शक यंत्राची शक्ति वाढवून देखील हे कार्य सिद्धीला जात नाही. अर्थात वरील प्रकारच्या सूक्ष्मदर्शक यंत्राच्या सूक्ष्मदर्शकाची ही एक प्रकारची सीमाच आहे. परंतु कित्येक शास्त्रवेत्त्यांनी यावर तोड काढला आहे. त्यालाच अतिसूक्ष्मदर्शक यंत्र असे नांव दिले आहे. या प्रकारचे अतिसूक्ष्मदर्शक तयार करतांना प्रकाशाच्या विकृतीचा फायदा घेतात. हवेत जे धूळीचे कण तरंगत असतात ते आपणास दिसत नाहीत; परंतु एखाद्या अंधेऱ्या खोलीत सूर्यप्रकाशाचा कवडासा पाडला तर तेच कण दृग्गोचर होतात. कारण त्या कणावर प्रकाश पडून त्या योगाने प्रकाशाची विकृति होऊ लागते. या विकृतीच्या योगाने काळ्या पृष्ठभागावर तेजस्वी ठिपके दिसू लागतात. याप्रमाणेच अति सूक्ष्मदर्शक यंत्रात याच गुणधर्माचा उपयोग केलेला असतो. प्रकाशाची विकृति उत्तम प्रकारे व्हावी म्हणून अतिसूक्ष्मदर्शकाच्या पुढील भिंगाचा मध्यभाग घासून अपारदर्शक केलेला असतो व त्यावर काळे रॉमण चढविलेले असते. वाजुच्या वलयाकृति भागांतून कायते प्रकाशाचे गमन होते.

दोन डोळ्यांचे सूक्ष्मदर्शक यंत्र—आतांपर्यंत जी सूक्ष्मदर्शकयंत्रे दिली आहेत त्यांतून फक्त एकाच नेत्राने अवलोकन करता येते; त्यामुळे त्या पदार्थाची जाडी, खोली वगैरे समजत नाही. खोली समजावी म्हणून दोन डोळ्यांच्या सूक्ष्मदर्शकाचा शोध लागला आहे. एखाद्या त्रिकोणी भिंगाच्या योगाने प्रकाशाचे दोन भाग करून घेऊन त्या योगाने दोन्ही नेत्रांनी सूक्ष्म पदार्थाचे अवलोकन करता येते. याशिवाय सूक्ष्मदर्शकांत दुसऱ्या कांही सोयी करता येतात.

सूक्ष्मसंचयन किंवा शून्यलब्धि गणित-या सदरांत येणाऱ्या शास्त्रांचे वर्णन महाराष्ट्र भाषेत अगदी प्रथमतः येऊं पहात आहे. प्रथम या शास्त्राच्या नांवाबद्दल दोन शब्द लिहिले पाहिजेत. ज्यास इंग्रजीत इंटिग्रल कॅल्क्युलस म्हणतात त्यास सूक्ष्मसंचयन हे नांव शोभेल परंतु, इन्फिनिटिमल कॅल्क्युलस ह्यास निराळेंच नांव देण्याची आवश्यकता आहे. कारण त्यांत सूक्ष्मसंचयनाचाच केवळ अंतर्भाव नसून सूक्ष्मसंख्याचलन व तदनुषंगिक इतर परिमाणांचाहि विचार करावा लागतो व म्हणून ह्या सर्व गोष्टींचा समावेश होण्याजोग, सुवाकर द्विवेदी ह्यांनी सुचविल्याप्रमाणे "कलनशास्त्र" हेच नांव जास्त इष्ट आहे पुष्कळांस शून्यलब्धि हे नांव या शास्त्रास देतां येईल असे वाटण्याचा संभव आहे. परंतु जुन्या संस्कृत गणितशास्त्रांत शून्यलब्धि हे नांव शून्यावर वेरीज, वजावाकी गुणाकार, भागाकार इत्यादि संस्कार करण्याच्या गणित-प्रकारास दिलेले आहे व तसा प्रत्यक्ष संबंध या शास्त्रांत कोठेहि येत नाही.

जगांतील सर्व परिमाणे बदलणारी आहेत. त्यांत क्षणो-क्षणी फेरफार होत आहेत. हा होणारा फरक व वेळा यांत काही विशिष्ट संबंध असू शकतो. त्याचप्रमाणे दोन गोष्टींचा संबंधहि काही विशिष्ट प्रकाराने दर्शविता येतो. हे संबंध कोणते हे शोधून काढून त्यांचा विचार केल्यानंच प्रगति होत असते. यांतील काही विशिष्ट संबंधांचे गणितविषय-परिभाषित रूपांतर करता येते. हा संबंध दृष्टोपत्तीस येण्या-करता त्यासंबंधाचे परिमाणात्मक काढलेले चित्र यासच आलेख असे म्हणतात. आलेखाचेच एक निराळे शास्त्र बनले आहे. त्यास बीजभूमिति (पहा) हे नांव आहे.

त्याचप्रमाणे या बदलणाऱ्या परिमाणांत होणाऱ्या फरकांचा विचार करणे असल्यास त्यांच्या विकाराच्या वेगाचाहि विचार करावा लागतो; उदाहरणार्थ झाडे कोणत्या वेगाने वाढतात ? लाटा कोणत्या वेगाने पाण्याच्या पृष्ठभागावरून गमन करतात ? मोटारगाडीचा वेग काय ? इत्यादि गोष्टी पहाव्या लागतात. चंद्र, सूर्य इत्यादिकांच्या स्थितीचा विचार करतांना त्यांच्या गतीचाहि प्रश्न लक्षांत घेतला पाहिजे. ह्या ज्या गती अथवा वेग याचा विचार करणे हेच मुख्यत्वेकडून या शास्त्राचे प्रधान अंग आहे.

पदार्थविज्ञानशास्त्र व गणितशास्त्र या विषयांची बाब मुख्यत्वेकडून शास्त्रांचेच झाली आहे. अगदी प्राचीन काळी सरल रेषांनी बनलेल्या आकृतींचेच क्षेत्र व्यक्त करता येत होते पण पुढे जसजसा वक्राचा शोध लागला त्या मानाने त्यांचे क्षेत्रफळ काढण्यास अवचण पडू लागला. ही अवचण भरून काढण्यास निरनिराळ्या रीती अस्तित्वांत आल्या त्यांतच अवशोपरीतीचा उदय झाला. या रीतीत दोन बदलणाऱ्या संख्यांचे क्षेत्रांत होणारे समानत्व व या दोहोंच्या अंतरास संख्येच्या संख्येचे त्या समान झालेल्या संख्येशी समानत्व येवढी गृहीत असते. उदाहरणार्थ चतुर्कोन क्षेत्र त्यांतल्या

अंतर्गत बहुभुजापेक्षां जास्त व बाह्यगत बहुभुजापेक्षां कमी आहे. या बहुभुजांच्या बाजूंची संख्या वाढवून दोहोंचे क्षेत्र तेच होते हे दाखवावयाचे. अर्थात चतुर्कोन क्षेत्रहि तेच असले पाहिजे; कारण एकापेक्षा ते जास्त व दुसऱ्यापेक्षा ते कमी आहे. या रीतीने चतुर्कोन, परवलय, गोल यांचे क्षेत्र वगैरे आर्किमिडीज इत्यादिकांनी काढिले आहे. पुढे सुमारे दोन हजार वर्षेपर्यंत नवीन रीती फारशा उपलब्ध झाल्या नाहीत. सोळाव्या शतकांत केप्लर याने या रीतींची वाढ करून अनंतत्वाची कल्पना प्रचारांत आणली; व परिमाणांच्या अत्युच्च व अतिनीच किमतींचा थोडासा विचार केला. सतराव्या शतकाच्या पूर्वार्धात काव्हालिप्री याने भागभूमिति उदयास आणली व त्यावरून त्याने त्रिकोणमध्य काढला व गिल्बर्टन अगर पापस यांच्या सिद्धांतांची सत्यता दाखविली. पास्कल व वालिस यांनी वक्रांची लांबी काढून संकलन-शास्त्राचा पाया रचला. इ. स. १६३७ त डेकार्टच्या वैजिक भूमितीने तर त्यास फारच चलन मिळाले. या योगाने आजपर्यंत केवळ कल्पना करून काढलेल्या गोष्टींना दृक्प्रत्य-याने स्पष्ट करता येऊं लागले. फ्रेमा (फर्मा), राबरव्हिल इत्यादिकांनी निरनिराळे विचार करून त्यांच्या साहाय्याने नवीन शास्त्र वगविण्याचा प्रयत्न केला, व या दृष्टीने कित्येकांच्या मते या शास्त्राचा शोधक फ्रेमा (फर्मा) हा मानला गेला आहे. परंतु हे शास्त्र त्याने व्यक्त दशेस आणले नाही. त्याचा मान लेझरेस् व न्यूटन या दोघां गणितज्ञांस आहे. या दोघांनाहि स्वतंत्रपणे या शास्त्राचा पाया रचला. परंतु शोध-काली त्यांच्यात पत्रव्यवहार झाल्याने मूल जनकापद्दल बराच वाढ आहे. त्यानंतर लॉंग व लार्मां ह्यांनी हा विषय हातांत घेऊन त्यास अतिशय उत्कृष्ट स्वरूप दिलेले आहे. सध्यांच्या काळी या विषयास महत्त्व किती प्राप्त झाले आहे हे प्रत्येक गणितज्ञास माहीत आहेच.

भारतीय गणितज्ञांनी या विषयावर काहीच लिहिलेले दिसत नाही. भास्कराचार्यांनी कालमापन कोष्टक देताना जुटींचे वर्णन केले आहे. ही जुटी १ सेकंदाचा ३४००० वा अंश आहे; व यावरून त्या काळी कालाची अनंत विभा-ज्यता त्यास माहीत होती असे दिसते; पण त्याबद्दल स्पष्ट असा उल्लेख कोठेहि केलेला आढळत नाही. इतके असूनहि भास्कराचार्यांनी भिन्न केलेल्या काही सिद्धांतांना या रीतींची बरोचणी जरूरी लागते. त्यांनी स्थूलगति व सूक्ष्मगति असे भेद करून " अथ सूक्ष्मा तात्कालिकी कथ्यते । यदा आसन्न निश्चयतः तदा तात्कालिक्या गत्या तिथिसाधनं कर्तुं युज्यते । यतः चन्द्रगतिं महत्त्वान् प्रतिक्षणं समा न भवति अतः अंगं निशेषः अभिहितः " असे सूक्ष्मगतीचे वर्णन केले आहे. तसेच निरनिगलया कोनांच्या भुजांचे कोष्टक सिद्ध करतानाहि " दिनान्तरं स्पष्टद्वयान्तरं स्वाद्वितिः स्फुटा तत्समयातराले " या लोकां तात्कालिक स्फुट भोग्यखंड कसा तयार करावा हे सांगितले आहे. ही रीति सध्यांच्या

d (ज्याथ) = कोज्याथ ह्याच्याशी अगदीच सहा आहे. एवढेच नव्हे तर या तात्कालिक गतीच्या व्याख्येचा उपयोग करून गणिताध्यायाच्या स्पष्टगिन्यांसाठी "फलांश खाड्यान्तर शिजिनीधनी" या श्लोकांन

त्रिज्याथ

$$\sqrt{त्रि + अ + २ ज कोज्याथ}$$

या फलाची तात्कालिक गति काढून त्याच्याहि पुढे जाऊन चलसंख्या अत्युच्च असेल त्यावेळी तिची तात्कालिक गति शून्य असते असे "कक्षामध्यगनियंत्र त्रा प्रतिवृत्तसंपाते" या श्लोकांत साफ म्हटले आहे ह्या व इतर काहीं वचनांवरून भास्कराचार्यास कलनशास्त्राच्या रीतींपैकी काहीं किंवा त्यासारख्या रीती माहीत होत्या असे म्हणता येईल. व ह्याच दृष्टीने आकिमिडीज यास संकलनशास्त्राच्या दृष्टीने जे महत्त्व आहे तितक्याच किंवा त्यापेक्षाहि जास्त भास्कराचार्याचा कलनशास्त्राशी संबंध पोंचतो असे म्हणण्यास काहीं हरकत नाही. भास्कराचार्यानंतर झालेल्या ज्योतिषशास्त्रविदांस यातील पुष्कळ गोष्टी समजल्या नाहीत व त्यांनी आपल्या पूर्वीच्याच रीती कायम ठेवून त्याचीच वाढ व जोपासना केली. अगदी अलीकडे नृसिंह उर्फ बापुदेव शास्त्री यांनी काहीं श्लोक गीर्वाणभाषित केले आहेत सुधाकर द्विवेदी यांनी हिंदी भाषेत 'चलनकलन' नावाने मोठे पुस्तक लिहून आर्य गणितशास्त्रावर मोठे उपकार करून ठेविले आहेत. लोकरमान्य टिळकानां ह्या विषयाबद्दल काहीं लिहिले असल्याबद्दल जनप्रवाद आहे तो खोटा आहे. परंतु कलनशास्त्र निराळ्याच रीतीने लिहून त्यास भूमितीसारखे नियमबद्ध स्वरूप देतां येईल असे त्यांचे म्हणणे होते व ते त्याप्रमाणे प्रयत्नही करणार होते हे लेखकास माहीत आहे.

लेखनाच्या सोयीकरता या लेखाचे तीन भाग पाडले आहेत. (१) चलनकलन (डिफरेंशियल कॅल्क्युलस), (२) सूक्ष्मसंकलन (इंटीग्रल कॅल्क्युलस), (३) कलनसमीकरणे (डिफरेंशियल इक्वेशन)

च ल न क ल न.—कोणतीहि सरलरेषा घेतल्यास ती अगदी लहान लहान तुकड्यांची बनलेली असते. हे तुकडे आपणांस अगदी लहान विंदुमात्र मानण्यास हरकत नाही. ह्याप्रमाणे कोणतेहि परिमाण आपणांस सूक्ष्मरीतीने विभागतां येईल. वेळ, काम, क्षेत्रफळ, झाड वगैरेची वाढ ही पूर्ण परिमाण मानल्यास त्याचे सूक्ष्म भाग करता येतील. त्यांसच त्या परिमाणांचे विंदुमान अगर सूक्ष्मच्छेद म्हणतात. या विंदुमानांची किंमत अगदी लहान असल्यास कल्पनेने प्रत्यक्षी करता येत नसली तर परस्परसंबंधी दोन संख्यांच्या विंदुमानांचे गुणोत्तर सहज कल्पनेला जाणता येते. उदाहरणार्थ आगगाडी एखाद्या ठिकाणी तासास ५० मैल चालते असे म्हटल्यास त्याचा अर्थ असा की १ तासभर ती आहे

त्या वेगाने चालत आहे असे मानित्यास ती ५० मैल जाईल. आणि वेग = $\frac{\text{अंतर}}{\text{वेळा}}$ हे प्रमाण नेहमी सत्य असल्याने ज्या क्षणाबद्दल विचार चालला आहे त्या वेगाने ती चालत आहे त्या क्षणी जरी ती सूक्ष्म अंतर गेली असली तरी ५० मैल ह्या वेग कल्पनेला गम्य आहे. परंतु ते अंतर व तो क्षण ही दोन्ही अत्यंत सूक्ष्म असल्याने जाणतां येण्यास कठिण आहेत. या ठिकाणी अंतर व वेळा ही परस्परसंबंधी परिमाणे होत व त्यांचे विंदुमान व गुणोत्तर यांचा संबंध वर दर्शविलाच आहे. असल्या निरनिराळ्या परस्परसंबंधी परिमाणांच्या विंदुमानांचे गुणोत्तर काढून त्याचा व्यवहार दृष्ट्या उपयोग करणे हा या शास्त्राचा उपयोग आहे.

दोन परस्परसंबंधी संख्या य व क्ष आहेत असे समजून त्यांत य च्या किमती क्ष च्या किमतीवर अवलंबून आहेत असे मानल्यास क्षस भुक्तपरिमाण, विकरण व यस क्षचे अभुक्तपरिमाण, विकार्य किंवा फल असे म्हणतात जसे:— $y = क्ष + ५क्ष + ३$ यात क्षच्या जर १, २, ३ इत्यादि किमती कल्पित्या तर यच्या किमती त्या मानाने बदलतील. या ठिकाणी क्षचा संबंध व्यक्त करून दिलेला आहे. कित्येक प्रसंगी तो अव्यक्त असतो जसे:— $यक्ष = ५ क्ष^२ - य^२$. पहिल्या ठिकाणी य हे क्षचे व्यक्त किंवा स्पष्ट फल व दुसऱ्यांत य हे क्षचे अव्यक्त फल आहे. कित्येक परिमाणे य व क्षसारखी किंमत बदलणारी असतात, त्यास चल किंवा अनित्य व कित्येकांच्या किमतीत बदल मुळाव होत नाही त्यास अचल किंवा नित्य परिमाणे म्हणतात. य हे क्ष चे फल असल्यास ते सामान्य रीतीने फ(क्ष), फा(क्ष), फि(क्ष) ह्या किंवा असल्या संबंधाने दर्शविण्यात येईल. कित्येक प्रसंगी यची किंमत एकापेक्षा अधिक चलपरिमाणांवर अवलंबून असते. जसे:— $y = क्षप + प^२ + क्ष^२$. यांत क्ष व प ही चलपरिमाणे होत व य हे त्या दोहोंचे फल होय. हे फ(क्ष, प) असे लिहिले जाते.

या फलांच्या किमतीत परिमाणाच्या किमतीमुळे फरक होतो. जमजशी क्षची किंमत वाढवावी तसतशी यची किंमत कमी अगर जास्त होईल. या दोघांच्या वाढीस चलन म्हणतात. जर क्षस $\Delta क्ष$ हे चलन मिळाले तर पहिल्या उदाहरणांत नवीन यची किंमत $(क्ष + \Delta क्ष)^२ + ५(क्ष + \Delta क्ष) + ३$ होईल. यावरून यचे चलन जर $\Delta य$ मानले तर $\Delta य = (क्ष + \Delta क्ष)^२ + ५(क्ष + \Delta क्ष) + ३ - क्ष^२ - ५क्ष - ३$ होईल. $\therefore \Delta य = २ क्ष \Delta क्ष + (\Delta क्ष)^२ + ५ \Delta क्ष$.

अशा रीतीने क्षच्या किमतीचा फरक झाला असतां यच्या किमतीतील फरक सहज काढतां येण्यासारखा आहे. वर दर्शविलेल्या उदाहरणांत क्षचा वाढ जर विंदुमानच आली तर यची वाढहि त्या मानानेच सूक्ष्म होईल. ही विंदुमाने केवळ युद्धीनेच जाणतां येतील. परंतु या विंदुमानांचे गुणोत्तर सहज समजेल. जसे:—

$\Delta y = २क्ष \Delta क्ष + (\Delta क्ष)^२ + ५ \Delta क्ष$. यच्च विंदुमान कल्पनेस अप्राप्य.

$\Delta क्ष$ हे क्षचें विंदुमान कल्पनेस अप्राप्य.

$$पण त्याचें गुणोत्तर \frac{\Delta y}{\Delta क्ष} = २ क्ष + ५ + \Delta क्ष.$$

या ठिकाणी विंदुमानांच्या सापेक्षत्वाचा प्रश्न विचारांत घ्यावा लागतो. अगदीं साधे उदाहरण घ्यावयाचें म्हणजे म्हणजे एखाद्याचें उत्पन्न १००० रु. आहे तर त्या उत्पन्नाशी सापेक्षत्वानें १ रु. उत्पन्न असणारा फारच कमी दर्जाचा व १००० रु. उत्पन्न असणारा तर किती तरी कमी दर्जाचा होईल व अच्या उत्पन्नाच्या वेळी तिसऱ्या कच्या उत्पन्नाचा किंवा त्याजसारख्या ५।४ जणांच्या उत्पन्नाचा मुळीच विचार न करतां त्यांचें अस्तित्वादि न मानलें तरी चालण्यासारखें असतें. ह्याच दृष्टीनें $\Delta क्ष$ हे विंदुमान असल्यानें २क्ष+५ याच्याशी सापेक्ष विचार केला तर अगदींच लहान-नाहीं म्हणलें तरी चालेल-म्हणून गुणोत्तर विंदुमानांच्या दृष्टीनें २क्ष+५ हे मानास सहज ग्राह्य आहे

यांत $\Delta क्ष$, Δy हीं विंदुमानें व आलेलें गुणांतर ह्यास यची क्ष संबंधी तात्कालिक गति म्हणतात. आपण त्यास ताद्वति हें नांव देऊं. ह्यांसच व्यावर्तक गुणक असेंदि म्हणण्याचा प्रघान आहे. व्यावर्तक म्हणजे अंतरासंबंधीचा. गुणक म्हणण्याचें कारण इतकेंच की, क्षची वाढ $\Delta क्ष$ झाली हें दिलें असता यची वाढ $\left\{ \frac{\Delta y}{\Delta क्ष} \right\} \Delta क्ष$ ही होते.

व हा $\Delta क्ष$ चा गुणक आहे. क्षची अगदीं विंदुमात्र वाढ दिली असल्यास यची वाढ या गुणकांनं काढतां येते. यासच सुधाकर द्विवेदी यांना तात्कालिक संबंध हें नांव दिलें आहे. ही ताद्वति नेहमीं विंदुमात्र वाढीनें झाली आहे. हे दर्शविण्याकरतां $\frac{dy}{dx}$ अशी दर्शविली जाते. यांत d हे इंग्रजी डी अक्षर आहे या ताद्वतीची सामान्य व्याख्या अशी: $y = f(x)$ हा चलपरिमाणांचा संबंध; त्यास चलन देऊन $y + \Delta y = f(x + \Delta x)$. म्हणून यची वाढ $\Delta y = f(x + \Delta x) - f(x)$ व त्यावरून ताद्वति $\frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{f(x + \Delta x) - f(x)}{\Delta x}$ मात्र येथें Δy आणि $\Delta क्ष$ हे विंदुमात्र आहेत. हे दर्शविण्याकरतां हीच गोष्ट पुढील-प्रमाणें व्यक्त करतात.

$$\frac{dy}{dx} = \left\{ \frac{f(x + \Delta x) - f(x)}{\Delta x} \right\} \Delta x = 0$$

या व्याख्येचा उपयोग करून वाटेल त्या फलाची ताद्वति काढतां येईल. ही ताद्वति काढनांना काहीं सामन्य सिद्धांत ध्यानांत ठेवण्यास क्रिया सुलभ होते.

सिद्धांत १ ला:—नित्यसंख्येची ताद्वति शून्य असते कारण तिच्या किमतांत बदल होत नाही.

सिद्धांत २ ला:—नित्यसंख्येच्या गुणित चलराशीची ताद्वति ही चलराशीच्या ताद्वतीस नित्यसंख्येचें गुणित्यास प्राप्त होते; जसें $y = अफ(क्ष)$

$$\therefore \frac{dy}{dx} = अ \times \frac{dफ(क्ष)}{dक्ष}$$

सिद्धांत ३ ला:—दोन किंवा अनेक फलांच्या बेरीज किंवा वजावाकीची ताद्वति त्या दोन किंवा अनेक फलांच्या ताद्वतीच्या बेरीज अथवा वजावाकीबरोबर असते जसें:—

$$y = स + प + श$$

$$\therefore \frac{dy}{dx} = \frac{ds}{dx} + \frac{dp}{dx} + \frac{dश}{dx}$$

सिद्धांत ४ या:—दोन किंवा अनेक फलांच्या गुणाकाराची ताद्वति ही प्रत्येक फलाची ताद्वति व तब्यतिरिक्त फलें यांचा गुणाकार याच्या बेरीजेबरोबर असते. जसें:—

$$y = स प श$$

$$\frac{dy}{dx} = \frac{ds}{dx} \cdot प + स \cdot \frac{dp}{dx} + स प \cdot \frac{dश}{dx}$$

सिद्धांत ५ वा:—दोन फलांच्या भागाकाराची ताद्वति ही अंशाच्या ताद्वतीस छेदानें गुणून त्यांतून छेदाच्या ताद्वतीस अंशानें गुणून घ्यालला गुणाकार वजा करावा व छेदाच्या वर्गानें भागाचें म्हणजे उत्पन्न होते. जसें:—

$$y = \frac{स}{प} \therefore \frac{dy}{dx} = \frac{ds}{dx} \cdot \frac{प}{स} - \frac{प}{स^2} \cdot \frac{dp}{dx}$$

सिद्धांत ६ वा:—यची क्ष संबंधी ताद्वति ही यची प संबंधी व प ची क्ष संबंधी या दोन ताद्वतीच्या गुणाकाराबरोबर असते. कारण $\frac{\Delta y}{\Delta क्ष} = \frac{\Delta y}{\Delta प} \cdot \frac{\Delta प}{\Delta क्ष}$ हा चलनांचा संबंध सत्य बाहे. म्हणून ही चलनें विंदुमान कल्पून

$$\frac{dy}{dx} = \frac{ds}{dp} \times \frac{dp}{dx}$$

मागे दिलेली व्याख्या व हे सिद्धांत यांच्या योगानें कोणत्याहि वैजिक पदांची ताद्वति सहज काढतां येते.

$$जसें:—y = क्ष^३ म्हणून y + \Delta y = (क्ष + \Delta क्ष)^३$$

$$\therefore \frac{\Delta y}{\Delta क्ष} = ३क्ष^२ \therefore \frac{dy}{dx} = ३क्ष^२$$

सामान्यत: $y = क्ष^n \therefore \frac{dy}{dx} = nक्ष^{n-१}$ ह्या ठिकाणीं न हा पूर्णांक, अपूर्णांक, ऋण अथवा घन किंवा करणीगत असला तरी हा नियम सिद्ध करतां येतो. हा नियम “वैजिक घातसंख्येची ताद्वति घाताच्या संख्येनें घातसंख्येच्या एकोनघावास गुणाचें” असा लिहितां येतो. यावरून वैजिक संख्येची ताद्वति चट्कन काढता येईल.

$$जसें:—y = ४ क्ष^n + ५क्ष^m + ३क्ष^२ + क्ष + २$$

$$\therefore \frac{dy}{dx} = ४ नक्षत्र^{-१} + ५ मक्षत्र^{-१} + ६ क्ष + १$$

घातपदांवा, घातपदीय व लाभतमीय फलांवा विचारः—

$$य = अ \therefore य + \Delta य = अ + \Delta अ - अ$$

$$= अ \times [अ \Delta अ - १]$$

$$\therefore \frac{\Delta य}{\Delta अ} = अ \text{ लाग अ + } \dots \dots \text{ बीजगणितांने}$$

$$\therefore \frac{dy}{dx} = अ \text{ लाग न सापेक्षत्वांने.}$$

य = इक्ष येथे मागोले सिद्धांताचा उपयोग करून

$$\frac{dy}{dx} = इ \text{ लाग इ} = इ \text{ कारण लाग इ} = १$$

[ह्यासंबंधी व इ या श्रेणीसंबंधी जास्त माहिती बीजगणितांत मिळेल]

$$य = लाग क्ष \therefore य + \Delta य = लाग (क्ष + \Delta क्ष)$$

$$\therefore \frac{\Delta य}{\Delta क्ष} = लाग \left\{ \frac{क्ष + \Delta क्ष}{क्ष} \right\} = १ + \dots \dots$$

$$\therefore \frac{dy}{dx} = १$$

त्रिकोणमितीविषयक फलांच्या तादृशीचा विचारः—

$$य = ज्या (क्ष) \therefore य + \Delta य = ज्या (क्ष + \Delta क्ष)$$

$$\therefore \frac{\Delta य}{\Delta क्ष} = \frac{ज्या(क्ष + \Delta क्ष) - ज्या(क्ष)}{\Delta क्ष}$$

$$= \frac{२ कोज्या \left\{ क्ष + \frac{\Delta क्ष}{२} \right\} ज्या \left\{ \frac{\Delta क्ष}{२} \right\}}{\Delta क्ष}$$

$$= को ज्या (क्ष) सापेक्षत्वांने$$

$$\therefore \frac{dy}{dx} = कोज्या (क्ष)$$

$$\text{याचप्रमाणे } -\frac{dकोज्या (क्ष)}{dx} = -ज्या(क्ष)$$

$$\frac{d\csc (क्ष)}{dx} = \csc^2 (क्ष)$$

$$\frac{d\cot (क्ष)}{dx} = -\cot \csc^2 (क्ष)$$

इत्यादि त्रिकोणमितीच्या सर्व फलांच्या तादृशी करतां येतील; एवढेच नव्हे तर त्रिकोणमितीविषयक इतर वन-लेल्या फलांच्या तादृशीहि या व मागे दिलेल्या सर्वसामान्य सिद्धांतांच्या मदतीने काढतां येतात. उदा०

$$य = लाग [कोज्या (क्ष)] .$$

$$\therefore \frac{dy}{dx} = \frac{१}{कोज्या (क्ष)} - ज्या (क्ष) . २क्ष$$

$$= \frac{-२ क्ष ज्या (क्ष)}{कोज्या (क्ष)} \text{ इत्यादि.}$$

त्रिकोणमितीविषयक व्यत्यासफलांच्या तादृशीस देखील थोड्याशा श्रमाने काढणे कठिण नाहीं. जसेः—

$$य = ज्या^{-१} (क्ष) \therefore क्ष = ज्या (य) \therefore \frac{dx}{dy} = कोज्या (य)$$

$$\therefore \frac{dy}{dx} \frac{१}{कोज्या (य)} = \sqrt{१ - ज्या^२ (य)} = \sqrt{१ - क्ष^२} \text{ इत्यादि}$$

अशा रीतीने वैजिक व त्रिकोणमितीविषयक फलाच्याच तादृशी आणतां येतात असें नव्हे तर त्रिकोणमिती अगर चापफलाप्रमाणेच असणाऱ्या अतिपरबल्यफले व त्या पेक्षाहि इतर वरिष्ठ दर्जाचीं नानाप्रकारचीं फले याचा संबंध लक्षांत घेऊन त्यांची तादृशी काढणे हेच या शास्त्राचें मुख्य अंग आहे. एखाद्या फलाच्या काढलेल्या तादृशीस त्या फलाचें अभिजात फल म्हणतात. जसेः य = ज्या (क्ष) $\therefore \frac{dy}{dx} = कोज्या (क्ष)$

यांत कोज्या (क्ष) हें ज्या (क्ष) याचें अभिजात फल होय. हें अभिजात फल मुख्य फल आहे असें मानलें असतां याचेंहि अभिजात फल काढण्यास कोणतीच हरकत नाहीं. हें नवीन अभिजात फल प्रथमफलाचें दुसरें अभिजात अगर द्व्यभिजात फल आहे असें म्हणतात. या प्रकाराचें त्र्यभिजात, चतुरभिजात इत्यादि कोणतेंहि इष्ट अभिजात फल लिहितां येईल. मूल फल य आहे असें मानल्यास हें

$$\frac{d^२य}{dx^२}, \frac{d^३य}{dx^३}, \frac{d^४य}{dx^४}, \frac{d^५य}{dx^५}$$

असें लिहितात. या अभिजात फलांच्या तादृशी आणण्याच्या प्रकारास गतिपरंपरा असें नांव आहे. नानाप्रकारचीं फले घेऊन त्यांची गतिपरंपरा काढणे व तत्संबंधी नियम घालून देणे ह्याहि या शास्त्राचा एक भाग आहे. या संबंधांत दोन फलांच्या गुणाकाराचें न-अभिजात फल काढण्याकरितां लेग्निनक्षचा सिद्धांत नांवाचा नियम सिद्ध करतां येतो तो असाः—

$$\frac{d^n (य र)}{dx^n} = र \frac{d^n य}{dx^n} + न \frac{dr}{dx} \frac{d^{n-१} य}{dx^{n-१}} + न (न-१) \frac{dr}{dx} \frac{dr}{dx} \frac{d^{n-२} य}{dx^{n-२}} + \dots \text{ इत्यादि.}$$

या सिद्धांताचें बीजगणितांतलें दिपदश्रेणीशी असलेलें साम्य सहज लक्षांत येईल.

यांतून या शास्त्रांत निरनिराळ्या श्रेणींचा विचार करतात. यासंबंधी दोन महत्त्वाचे सिद्धांत सांगितले आहेत. ते मॅकलॉरिन व डेव्हर यांचे सिद्धांत होत. या सिद्धांतांनी कोणत्याहि फलाची चलपरिमाणाच्या घातपदांच्या श्रेणींत घटना करतां येने. अगर फलाची एकंदर वाढ

चलपरिमाणाच्या झालेल्या वाढीच्या घातपदांनी दाखविता येते. सिद्धांताचे स्वरूप पुढे दाखविल्याप्रमाणे आहे.

$$\text{टेलरचा सिद्धांत:—} f(x+v) = f(x) + \frac{df(x)}{dx} \cdot v + \frac{d^2f(x)}{2!} \cdot \frac{v^2}{2!} + \frac{d^3f(x)}{3!} \cdot \frac{v^3}{3!} + \dots \text{अनंतापर्यंत.}$$

मॅकलॉरिनचा सिद्धांत:—

$$f(x) = [f(x)]_0 + \left\{ \frac{df(x)}{dx} \right\} \cdot x + \left\{ \frac{d^2f(x)}{2!} \right\} \cdot \frac{x^2}{2!} + \left\{ \frac{d^3f(x)}{3!} \right\} \cdot \frac{x^3}{3!} + \dots$$

इत्यादि अनंतापर्यंत.

या श्रेणी किती पदांपर्यंत असाव्या इत्यादि विचार बराच महत्वाचा असून सध्यांच्या गणितविषयक दृष्टीने त्याचे बरेच महत्त्व आहे. परंतु त्यासंबंधी येथे विचार करण्याचे कारण नाही.

पूर्वी सांगितलेच आहे की, क्रिस्थेक प्रसंगां एखाद्या अनित्य परिमाणांची किंमत एकापेक्षा अधिक चलपरिमाणांवर अवलंबून असते, व असली फलं $f(x, y)$ या स्वरूपाने दर्शविली जातात. यांत x ला चलन दिल्यास एकंदर फलात फरक होईल. एवढेच नव्हे तर तीच गोष्ट y याच्या चलनाने होईल. x व y या दोहोंच्या किमतीत एकदम बदल होऊनहि फलांत बदल होईलच. अशा रीतीने फलांत पडलेला फरक तीन प्रकारचा होईल हे स्पष्ट आहे. एक x मुळे, दुसरा y मुळे व तिसरा x व y याच्या योगाने. या तिन्ही फरकांस अनुसरून तीन तादृती संभवतात. पहिल्या दोन तादृतीस खंडतादृति किंवा भागतादृति असे म्हणतात. त्या खण्डतादृती एकंदर तादृतीहून भिन्न आहेत हे दर्शविण्याकरतां D या अक्षराचा उपयोग करून दर्शवितात. $\frac{Dy}{Dx}$ ही तादृति एकंदर

फलांत फक्त x स चलन मिळाले हे दर्शविते. तसेच $\frac{Dy}{Dx}$ ही फक्त, y स चलन मिळाले हे दर्शविते. या तादृतींचा अर्थ पूर्वी सांगितलाच आहे की, एखाद्या फलाच्या भुजपरिमाणांत बदल झाला असतां एकंदर फलांत होणारा फरक या तादृतीने चट्कन दर्शविता येतो. जसे:— y हे फल $\frac{Dy}{Dx}$ ही तादृति व Dx हे x चे विंदुमान आणि यावरून यचे विंदुमान $= \frac{Dy}{Dx} Dx$ होय. अर्थात y हे दोन चलपरिमाणांचे फल असल्यास दोघांही परिमाणांच्या विंदुमानांमुळे एकंदर फलांत होणारा फरक $\frac{Dy}{Dx} Dx$ व $\frac{Dy}{Dy} Dy$ असा दर्शविता येईल. या नंतर टेलरच्या सिद्धांताने असे सिद्ध करता येते की, एकंदर

फलांत दोघांही चलपरिमाणांच्या विंदुमात्र चालनाने $\frac{Dy}{Dx} Dx + \frac{Dy}{Dy} Dy$ Dy इतका फरक पडतो. व यावरून एकंदर फलाची तारतम्यात्मक पूर्ण तादृति काढता येईल. उदा० $y = f(x, y)$.

$\frac{Dy}{Dx}$ व $\frac{Dy}{Dy}$ या खण्डतादृती होत व विंदुमान तारतम्या-करतां Dy घेतल्यास तारतम्याने पूर्ण तादृति

$$\frac{Dy}{Dx} Dx + \frac{Dy}{Dy} Dy = \frac{Dy}{Dx} \times \frac{Dx}{Dx} + \frac{Dy}{Dy} \times \frac{Dy}{Dy}$$

ही होते. त्याच रीतीने दोन किंवा अधिक भुजपरिमाणांच्या फलांचा विचार करून त्यांची तादृति अगर अभिजात फल, द्वितीय तादृति अगर बाभिजात फल इत्यादि काढता येऊन गतिपरंपरेचा विचार करता येतो व टेलरच्या सिद्धांतास व्यापक स्वरूप देता येते टेलरच्या सिद्धांताचे व्यापक स्वरूप असे:— $y = f(x, y)$.

$$\therefore f(x+v, y+w) = f(x, y) +$$

$$\left\{ \frac{Df(x, y)}{Dx} \cdot v + \frac{Df(x, y)}{Dy} \cdot w \right\} + \frac{1}{2!} \times \left\{ \frac{D^2f(x, y)}{Dx^2} \cdot \frac{v^2}{2!} + \frac{D^2f(x, y)}{Dx Dy} \cdot \frac{v \cdot w}{2!} + \frac{D^2f(x, y)}{Dy^2} \cdot \frac{w^2}{2!} \right\} + \frac{1}{3!} \left\{ \dots \dots \dots \right\} \text{इत्यादि.}$$

मॅकलॉरिनच्या सिद्धांतासहि असे व्यापक स्वरूप देता येईल.

या टेलरच्या सिद्धांताचे महत्त्व बरेच मानलेले आहे. या सिद्धांताने कोणत्याहि फलाची भुजपरिमाणांच्या घातपदांत श्रेणीच्या स्वरूपाने घटना करता येते बहुतेक जीगणित, त्रिकोणमिति इत्यादि विषयांत वारंवार येणाऱ्या श्रेणी, तसेच लाग्रियमिक श्रेणी इत्यादि महज काढता येतात. फक्त त्या त्या फलांची गतिपरंपरा काढून त्यांची मांडणी सिद्धांताच्या स्वरूपांत केली म्हणजे झाले.

$$\text{उदा० ज्या}(x+v). \text{ येथे } \frac{D\text{ज्या}(x)}{Dx} = \text{कोज्या}(x)$$

$$\frac{D^2\text{ज्या}(x)}{Dx^2} = \frac{D\text{कोज्या}(x)}{Dx} = -\text{ज्या}(x)$$

$$\frac{D^2\text{ज्या}(x)}{Dx^2} = -\text{कोज्या}(x) \quad \frac{D\text{ज्या}(x)}{Dx} = \text{ज्या}(x)$$

इत्यादि. म्हणून टेलरच्या सिद्धांताच्या स्वरूपांत:—

$$\text{ज्या}(x+v) = \text{ज्या}(x) + \text{कोज्या}(x) \cdot v - \text{ज्या}(x) \cdot \frac{v^2}{2!} - \text{कोज्या}(x) \cdot \frac{v^3}{3!} + \text{ज्या}(x) \cdot \frac{v^4}{4!} \text{ इत्यादि.}$$

यांतच $x = 0$ किंमत मांडल्यास

$$\text{ज्या}(v) = v - \frac{v^3}{3!} + \frac{v^5}{5!} - \frac{v^7}{7!} + \dots \text{इत्यादि.}$$

ही प्रसिद्ध त्रिकोणमितांतील श्रेणी होय.

$$\begin{aligned} \text{दुसरें उदा० लाग (क्ष+च). येथें } \frac{D \text{लाग(क्ष)}}{D \text{क्ष}} &= \frac{1}{\text{क्ष}} \\ \frac{D \text{लाग(क्ष)}}{D \text{क्ष}} &= -\frac{1}{\text{क्ष}^2} \frac{D \text{लाग(क्ष)}}{D \text{क्ष}} = +\frac{1.2}{\text{क्ष}^3} \\ \frac{D \text{लाग(क्ष)}}{D \text{क्ष}} &= -\frac{1.2.3}{\text{क्ष}^4} \text{ इत्यादि.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{म्हणून लाग(क्ष+च)} &= \text{लाग(क्ष)} + \frac{\text{च}}{\text{क्ष}} - \frac{1}{\text{क्ष}^2} \frac{\text{च}^2}{2!} \\ &+ \frac{1.2}{\text{क्ष}^3} \frac{\text{च}^3}{3!} - \frac{1.2.3}{\text{क्ष}^4} \frac{\text{च}^4}{4!} + \dots \dots \text{इत्यादि.} \end{aligned}$$

यांतच क्ष = १ किंमत मांडल्यास

$$\text{लाग(१+च)} = \text{च} - \frac{\text{च}^2}{2} + \frac{\text{च}^3}{3} - \frac{\text{च}^4}{4} + \dots \dots \dots$$

ही प्रसिद्ध लाग्रिथमिक श्रेणी झाली. बीजगणितांतील द्विपद-सिद्धांतादि या टेलरच्या गिदांतांचेच अगदीं साधें उदाहरण होय येथे फल (क्ष+च)ⁿ

$$\frac{D \text{क्ष}^n}{D \text{क्ष}} = n \text{क्ष}^{n-1} \frac{D \text{क्ष}}{D \text{क्ष}} = n(n-1) \text{क्ष}^{n-2} \text{ इत्यादि}$$

$$\text{यावरून (क्ष+च)}^n = \text{क्ष}^n + n \text{क्ष}^{n-1} \text{च} + \frac{n(n-1)}{2!} \text{क्ष}^{n-2} \text{च}^2$$

$$+ \frac{n(n-1)(n-2)}{3!} \text{क्ष}^{n-3} \text{च}^3 + \dots \dots \text{हाच द्विपदसिद्धांत.}$$

कलनशास्त्राचा उपयोग अशा रीतीने केवळ फलांची श्रेणीच्या स्वरूपांत घटना करण्याकडेच केवळ करीत नार्हात तर दुसरेहि पुष्कळ उपयोग आहेत ते सर्वच येथें सांगतां येणार नार्हात. येथें केवळ त्यांचा नामनिर्देशच करून थांबावे लागेल

यांचा विशेष उपयोग भूमितींत होतो. उदा. य = फ(क्ष) असे वक्र घेतल्यास $\frac{Dy}{Dx}$ हें बिंदुमानाचें गुणोत्तर होय, तें वक्रांतील विशिष्ट स्थानीं होणाऱ्या कोनाचें स्पर्शफल होय व ही बिंदुमान असल्यानें तेंच त्या वक्राच्या स्पर्शरेषेचें अवतरण होईल व यावरून त्या स्पर्शरेषेचें समीकरण, तसेंच कोस्पर्शरेषेचें समीकरण इत्यादि सहज काढता येतात. कोणतेंहि वक्राचें समीकरण दिले असता त्याच्या अनंतोपगा, पात, शृंगे, शृंगांचे प्रकार, तें वक्र एखाद्या बिंदूसंबंधानें अंतर्वक्र अगर बहिर्वक्र आहे इत्यादि विचार, वक्रीय वृत्त, त्यांच्या त्रिज्या, मध्यबिंदूचे सहनिर्देशक, अन्वालोप, स्पर्शविचार इत्यादि गोष्टींचा निर्णय करता येतो व अशा रीतीने या सर्व गोष्टी निश्चित केल्यावर दिलेल्या संबंधानें दर्शविले जाणारे वक्र ओळखता येतें; मग वक्राचें समीकरण डकार्टच्या सनाभि अगर कोणत्याहि पद्धतीने दिलेलें असे.

ज्योतिषशास्त्रांत चंद्र, सूर्य, तारे, ग्रह इत्यादिकांचें गणित करतांना याची जरूर लागते व यासंबंधी थोडासा उल्लेख

या लेखाच्या आरंभां आलेलाच आहे. पदार्थविज्ञान-शास्त्र व गतिगणितांत तर ह्याचें महत्त्व फारच आहे. शुद्ध गणितांतहि शून्यभिन्न, अंतरव्यवच्छेदन, धार्युच्च, अति नीच यांचा निर्णय, मध्यमफलानयन इत्यादि किती तरी गोष्टींत उपयोग होतो. थोडक्यांत सांगायचाचें म्हणजे हें चलनकलनशास्त्र सर्वव्यापी असे शास्त्र असून बहुतेक गणित-विषयक विचारास त्याची जरूरी आहे.

सूक्ष्म संचयन किंवा गतिमूलसंकलन.—या शास्त्राची उत्पत्ति चलनकलनाच्या पूर्वी झालेली असली तरी उपपत्ति चलनकलनाच्या मागाहूनच येते. बदलणाऱ्या परिमाणांचा विचार करतांना नेहमीं विकाराच्या वेगाचाच विचार करावा लागतो असें नार्हा तर हळू हळू होणाऱ्या फरकांमुळे उत्पन्न झालेल्या एकंदर परिणामाचाहि विचार पाहिला पाहिजे. हा परिणाम अगदीं लहान लहान विकारांचा किंवा बिंदुमानांचा वनलेला असतो. प्रत्येक बिंदुमान जरी लहान असलें तरी त्याची गोळाबेरीज हांस महत्त्व असतेंच. टॅकडीची वाढ अगदीं हलके होत असली तरी तिची उंची लहानच असेल असें म्हणतां यावयाचें नार्ही. चलनकलनांत एकंदर परिमाण देऊन गति काढायची असते; यांत गति दिली असतां एकंदर परिमाणाचा निर्णय करावयाचा असतो. पूर्ण परिमाणांस सर्वधन किंवा संचय असें नांव आहे. आणि दिलेल्या गतीपासून अगर वाढीच्या वेगापासून, क्षणोक्षणां, पावलोपावलीं होणारे फरक एकत्र करून हीं सर्वधनें काढण्याच्या रीतीस संकलन किंवा संचयन असें म्हणतात. ही एक प्रकारची सूक्ष्म संख्यांची किंवा परिमाणांची बेरीजच आहे. यांत ताद्वृत्ति दिली असतांना फल काढायचें असल्यानें हें शास्त्र चलनकलनाचा व्यत्यासच आहे असें म्हणण्यास हरकत नार्ही. ताद्वृत्ति दिली असतां फल काढणें किंवा असल्या ताद्वृत्तींनीं एकंदर होणारें सर्वधन काढणें हेंच या शास्त्राचें मुख्य अंग आहे.

अगदीं साधें उदाहरण एखाद्या रेषेचें घेतां येईल. ही रेषा लहान लहान बिंदुमानांची वनलेली असते. अर्थात सर्व रेषेची लांबी म्हणजे सर्वधन हें या बिंदुमानांच्या बेरजेनें मिळणार आहे. ही गोष्ट गणितविषयक परिभाषेत सर्वधन = स = $\int dt$ अशी लिहितात. यात स ही सर्व लांबी होय व dt हें बिंदुमान किंवा ताद्वृत्ति होय त्यांचा संबंध वर दर्शविलाच आहे. दुसरें उदा. य = क्षⁿ

$$\therefore \frac{Dy}{Dx} = n \text{क्ष}^{n-1} \therefore Dy = n \text{क्ष}^{n-1} dx$$

येथें Dy हें फलाचें बिंदुमान होय म्हणून

$$y = \int dy = \int n \text{क्ष}^{n-1} dx = \text{क्ष}^n$$

$\therefore \int x^{n-1} dx = \frac{x^n}{n}$ हा सिद्धांत झाला.

अशाच रीतीने $\int \cos x (dx)$ $= \sin x (dx)$

$\int \frac{1}{x} dx = \log(x)$ इत्यादि रूपे, चलनकलनांत आण-
लेल्या रूपाकडे लक्ष दिल्यास सहज सिद्ध करता येतील.
आणखी काही उदाहरणे पुढे दिली आहेत:—

$$\int \frac{1}{\sqrt{1-x^2}} dx = \sin^{-1} x; \int \sqrt{1-x^2} = \frac{x\sqrt{1-x^2}}{2} + \frac{\sin^{-1}(x)}{2}$$

$$\int x^2 dx = \frac{x^3}{3}; \int \frac{1}{x^2} dx = -\frac{1}{x}$$

$$\int \frac{1}{a+x} dx = \log(a+x), \text{ इत्यादि.}$$

हे सर्वधन काढणे कांही विशेष रीती घ्यानांत ठेविल्या
असतां सुलभ होतें. म्हणून त्या रीतीचे वर्णन थोडक्यांत
पुढे दिले आहे.

भागभिन्न:—एखाद्या अपूर्णाकसेख्येनें दर्शविली जाणारी
तादृति दिली असतां ती सुलभ रीतीनें संचयन करता यावी
म्हणून तीस निरनिराळ्या अपूर्णाकांच्या बेरजेचे स्वरूप
घावयाचे. नंतर प्रत्येक अपूर्णाकाच्या सर्वधनाची बेरीज
घावयाची. उदा०

$$\frac{1}{x^2-1} = \frac{1}{2} \left\{ \frac{1}{x-1} - \frac{1}{x+1} \right\} \text{ म्हणून}$$

$$\int \frac{1}{x^2-1} dx = \int \frac{1}{2} \frac{1}{x-1} dx - \int \frac{1}{2} \frac{1}{x+1} dx$$

$$= \frac{1}{2} \log(x-1) - \frac{1}{2} \log(x+1) = \frac{1}{2} \log \frac{x-1}{x+1}$$

कोणताहि अपूर्णाक या भागअपूर्णाकांना कसा व्यक्त करावा
या संबंधी सामान्य नियम बीजगणितांत पहावयास सांपडतील.

रूपांतरप्रक्रिया:—ह्या रीतीचा उपयोग एका रूपांतून
दुसऱ्या रूपांत क्रिया व्यक्त करण्यांत फार चांगला होतो.
एखाद्या वेळी प्रत्यक्ष संकलन सहज साध्य नसतें अशा वेळी
चलपरिमाणांत इष्ट तो फरक करून निराळ्या चलपरिमाणानें
सर्वधन व्यक्त करावयाचे व मग तें पुनः पहिल्या परिमाणानें
दर्शवावयाचे. उदा.

$$\int \frac{1}{\sqrt{1-x^2}} dx. \text{ ह्याचें सर्वधन काढावयाचें. ह्यांत चल-}$$

परिमाण x आहे. जर $x = \sin(p)$ असा निराळा संबंध
घडोत, धरून p हे चलपरिमाण मानलें तर

$$\frac{dx}{dp} = \cos(p) \therefore dx = \cos(p) dp \text{ म्हणून}$$

$$\text{दिलेले उदा० } \int \frac{1}{\cos(p)} \cdot \cos(p) dp = \int dp$$

असे होईल. याचें सर्वधन अर्थांत p आहे. हेच पूर्वीच्या x
परिमाणानें व्यक्त केल्यास $\sin^{-1}(x)$ असें होतें; म्हणून

$$\int \frac{1}{\sqrt{1-x^2}} dx = \sin^{-1}(x)$$

अकरणीरूप क्रिया:—ही रीति मागील रीतीप्रमाणेच
आहे. हिच्यांत चलपरिमाणांत बदल करून सर्वधन काढ-
तांना येणारे करणीरूप टाळावयाचे असतें, किंवा दिलेल्या
करणीरूपाचें माझीत असलेल्या संचयन-स्वरूपांत रूपांतर
करावयाचें उदा०

$$\int \frac{x+1}{1+\sqrt{x^2+1}+\sqrt{x^2-1}} dx. \text{ येथे } x = \frac{1}{2} \left(p^2 + \frac{1}{p^2} \right)$$

या नवीन संबंधानें दर्शविलें जाणारें चलपरिमाण p
घेतल्यास रूप—

$$\int \frac{(p+\frac{1}{p})^2 (p-\frac{1}{p})}{2(1+p\sqrt{2})} dp \text{ हें होतें. याचें भागभिन्न प्राक्-}$$

येनें सहज संकलन करता येईल.

सोपानप्रक्रिया:—ही रीति कित्येक वेळां घरीच उपयो-
गास येते. या रीतींत दिलेल्या संचयाचें जरा रूपांतर करून
पूर्वाप्रमाणेच दिसणाऱ्या परंतु थोडा फरक करून असणाऱ्या
स्वरूपांत व्यक्त करावयाचें व हे नवीन रूपहि पुनःपुन्हां
तसल्याच फरकानें व्यक्त करीत जावयाचें व अशा रीतीनें
दिलेले रूप त्यापेक्षा सोप्या संकलनस्वरूपांत परंपरेनें व्यक्त
करीत जावयाचें. उदा०

$$\int x^n (dx) = -\frac{x^{n-1}}{n-1} \cos x (dx)$$

$$+ \int (n-1) x^{n-2} \cos x (dx) = -\frac{x^{n-1}}{n-1} \cos x (dx)$$

$$+ (n-1) \int x^{n-3} \cos x (dx) - (n-1) \int x^{n-2} \sin x (dx)$$

$$\therefore \int x^n (dx) = -\frac{x^{n-1}}{n} \cos x (dx)$$

$$+ \frac{n-1}{n} \int x^{n-2} (dx) \sin x$$

या ठिकाणी $x^n (dx)$ चें संकलन $x^{n-1} (dx)$ क्या
स्वरूपांत व्यक्त झालें. आतां याच मार्गाचा अवलंब करून
 $x^{n-1} (dx)$ चें संकलन $x^{n-2} (dx)$ क्या स्वरूपांत व्यक्त
करता येईल व अशा रीतीनें शेवटीं तें $x^0 dx$ किंवा
 $x^1 dx$ यांच्या संकलनरूपांत घालतां येईल. व हे शेवटचे
रूप सहजसाध्य आहे.

एखादी तादृति दिली असतां या किंवा असल्याच रीतींनीं
सर्वधन काढल्यावर या आलेल्या सर्वधनास तादृतीचें
अनुस्यूत फल म्हणतात. ह्या अनुस्यूत फलासच तादृति
कल्पून नवीन अनुस्यूत फल किंवा द्वितीय अनुस्यूत फल
काढतां येईल. अशा रीतीनें संचयनांतहि परंपरासंचयन
सांगितलें आहे.

$$\text{उदा० } \int ज्या (क्ष) d क्ष = -कोज्या (क्ष)$$

$$- \int कोज्या (क्ष) d क्ष = ज्या (क्ष)$$

$$- \int ज्या (क्ष) = कोज्या (क्ष)$$

$$\therefore \int \int ज्या (क्ष) d क्ष^2 = कोज्या (क्ष) इत्यादि.$$

$\int \int \int$ चिन्हांनीं तीनदां संचयन करावयाचें हें दर्शविलें आहे.

आतांपर्यंत एकच मुक्तपरिमाणासंबंधीं संचयन सांगितलें. परंतु दोन किंवा अधिक मुक्तपरिमाणांसंबंधीं देखील संचयन शक्य आहे. यांत मात्र पाहिल्यांदा एक व नंतर दुसरा या क्रमानें संचयन करावें लागतें. उदा० $\int \int क्ष^p क्ष^q d क्ष d क्ष$

यांत प्रथम पसंखीं संचयन व नंतर क्षसंबंधीं संचयन करावयाचें व एकूण दोनदां संचयन करावयाचें हें चिन्ह-द्वयानें दाखविलें आहे. प्रथमतः प चें संचयन

सर्वधन $\int क्ष^p d क्ष$ असें लिहितात व नंतर क्षचें संचयन

$$\text{सर्वधन } \frac{क्ष^{p+1}}{p+1} \text{ होतें. } \therefore \int \int क्ष^p क्ष^q d क्ष d क्ष = \frac{क्ष^{p+q+1}}{p+q+1}.$$

याप्रमाणें तीन किंवा अधिक परिमाणांचा विचार करतां येईल. आतांपर्यंत फक्त संचयनांतल्या मुख्य स्वरूपाचाच विचार करण्यांत आला. उदा० $\int क्ष^{n-1} d क्ष = \frac{क्ष^n}{n}$ याचा

अर्थ $\frac{क्ष^n}{n}$ याची ताद्रीति $क्ष^{n-1}$ ही होय. व ताद्रीतीवरून काढलेलें सर्वधन वर दर्शविलेल्या संबंधानें दर्शविलें जातें.

परंतु $\frac{क्ष^{n+1}}{n+1}$ याची ताद्रीति देखील $क्ष^n$ होईल मात्र अ हा नित्य किंवा अचल मानिला म्हणजे झालें. यावरून सर्वधन काढल्यावर कोणतीहि नित्य संख्या मिळविली तर त्यासहि सर्वधन मानतां येईल म्हणून ज्या ज्या वेळीं इतर काहीं गोष्टी अनिश्चित असतील त्या त्या वेळीं सर्वधन काढून त्यांत अनिश्चित अशी नित्य संख्या मिळविली पाहिजे म्हणजे योग्य सर्वधन होईल.

हा सर्वधनाच्या वावर्तात दिसून येणारा अनिश्चितपणा, स्पष्ट सर्वधन किंवा स्पष्ट संचयन म्हणून एक संचयनाचा प्रकार आहे त्यांत दिसून येत नाही. ह्या स्पष्ट सर्वधनाची कल्पना देण्यापूर्वी एकंदर संचयनशास्त्र निराळ्याच दृष्टीने परिणत करतां येतें त्यासंबंधी थोडक्यांत विचार करूं. भूमितीच्या दृष्टीने विचार केल्यास हा विचार चट्कन ध्यानांत येतो. $y = f(x)$ हें वक्र घ्या. याची आकृति काढून

य व क्ष चे अक्ष व हें वक्र यांमधील क्षेत्र किती आहे हें निश्चित करावयाचें आहे असें समजूं. अर्थात सर्व क्षेत्र अनंत होईल. परंतु क्षच्या अ ते व या किमतीच्या दरम्यान असलेल्या क्षेत्रास सर्वधन मानल्यास त्याचे बिंदुमान तुकडे पाडूंया. यांत dक्ष हा क्षचा बिंदुमान भाग व त्याचो त्या ठिकाणी असलेली फ (क्ष) उंची यावरून बिंदुमान तुकड्याचें क्षेत्र फ(क्ष) होतें. या सर्व बिंदुमान तुकड्यांची बेरीज करावयाची ती $\int f(क्ष)$ अशी लिहितात. व सर्वधन हें तें क्षेत्र होय. ही बेरीज करतांना चलनकलनांतल्या ताद्रीतीच्या व्याख्येचा उपयोग करावा लागतो. म(क्ष) हे क्षचें फल आहे असें मानल्यास ताद्रीतीच्या व्याख्येनें

$$\frac{m(क्ष + d क्ष) - m(क्ष)}{d क्ष} = f(क्ष)$$

$$\text{म्हणून } m(क्ष + d क्ष) - m(क्ष) = f(क्ष) d क्ष \text{ म्हणून}$$

$$\text{एकंदर प्रस्तुत क्षेत्र } \int [m(क्ष + d क्ष) - m(क्ष)] \text{ होईल.}$$

\int चिन्हांनें एकंदर बिंदुमान तुकड्यांची फक्त बेरीज दर्शविली जाते. आतां क्षच्या किमती अ पासून सारख्या बदलत जाणाऱ्या आहेत व त्या व पर्यंत वाढतातः म्हणून सर्व बिंदुमानें घेतलीं असतां $\int [m(क्ष + d क्ष) - m(क्ष)]$ हें $m(b) - m(a - db) + m(b - db) - m(b - db - d...)$ इत्यादि जवळ जवळच्या किमती घेऊन लिहितां येईल व या सर्व बेरीजेची किंमत $m(b) - m(a)$ होईल हें स्पष्टच आहे. म्हणून $\int f(क्ष) d क्ष = m(b) - m(a)$

हा संबंध क्षेत्रानयन दाखवितो. क्षच्या किमती अ पासून ब पर्यंतच घ्यावयाच्या हें \int चिन्हावर व खालीं ब व अ अक्षरें

$$\text{लिहून } \int_a^b f(क्ष) d क्ष = m(b) - m(a) \text{ असें दर्शवितात. अर्थात भूमितीचा विचार काढून टाकल्यास}$$

$\int_a^b f(क्ष) d क्ष$ यास स्पष्टसंचयन म्हणतात व त्याची किंमत इष्ट असल्यास फ(क्ष) ही ज्याची ताद्रीती आहे असें $m(क्ष)$ फल घेऊन त्यांत ब व अ यांच्या किमती घालून पाहिल्यांतून दुसरी वजा करतात उदा.

$$\int_a^b क्ष^{n-1} येथें \frac{क्ष^n}{n} \text{ हा साधा संचयन व्यवहार}$$

$$\text{म्हणून } \int_a^b क्ष^{n-1} = \frac{b^n}{n} - \frac{a^n}{n} \text{ हें स्पष्ट संचयन सर्वधन.}$$

$$\text{दुसरें उदा० } \int_a^b कोज्या(क्ष) = ज्या(b) - ज्या(a)$$

ह्या स्पष्ट संचयनासंबंधी विचार संकलनशास्त्रांत बराच मोठा आहे. निरनिराळी स्वरूप घेऊन त्यांचे सर्वधन स्पष्ट रूपांत काढणे यांचे बरेच महत्त्व आहे. कित्येक प्रसंगी तर प्रत्यक्ष संचयनाच्या रीतीचा उपयोग न करतां देखील हे स्पष्टसंचयन सर्वधन काढतां येते. त्यासंबंधी कांहीं नियम आहेत एवढेच नव्हे तर हे संचयन केव्हा शक्य आहे, त्यांतून अ व बसारख्या मर्यादासंख्या कोणत्या असल्या वगैरे सर्व विचार संचयनशास्त्रांत येतात. त्यांचा विचार विस्तारभयास्तप करतां येत नाही.

या शास्त्राचा उपयोगहि चलनकलन शास्त्राप्रमाणेच फारच व्यापक आहे. क्षेत्रफळ काढताना त्याचा कसा उपयोग होतो हे वर सांगितलेच आहे. क्षेत्रफळाप्रमाणेच वक्रांची लांबी घनाकृतींचे पृष्ठफळ, घनफळ, वक्राच्या किंवा घनाकृतीच्या संबंधी बाबींचे, पृष्ठांचे किंवा आकृतीचे भूमितीमध्य; गतिशास्त्रांत लागणाऱ्या स्थिर महत्त्वाचा निर्णय इत्यादि भूमितिविषयक गोष्टी केवळ साध्या संकलनाने काढता येतात. गतिगणितांत गतीचे गणित, पदार्थविज्ञान-शास्त्रांत वारंवार लागणाऱ्या रूपांचे उदाहरण, उद्योतिषशास्त्रांत लागणाऱ्या चंद्र सूर्यादिकांच्या स्थिती, यांचा निर्णय करण्यास हे शास्त्र फारच उपयोगी आहे.

क ल न समी क र णे. — या शास्त्रासंबंधी या ठिकाणी फारसे लिहिण्याने तादृश उपयोग नाही. निरनिराळ्या शास्त्रांचे अध्ययन करतांना तादृशीचा उपयोग होतो. ही तादृशि अलिखित मानल्यास तिने युक्त असा संबंध हे तादृशीचे समी करण होय. उदा०

$$\left\{ \frac{dy}{dx} \right\}^n + p \left\{ \frac{dy}{dx} \right\} = 0 \text{ यावरून}$$

युची किंमत क्ष या चलपरिमाणांत, अगर य हे कोणते व कसले फल आहे हे, व्यक्त करणे म्हणजे ते समीकरण सोडविणे होय. अशी ही समीकरणे पदार्थविज्ञानशास्त्रांत गतिगणितांत, शुद्ध गणितांत व इतरत्रहि आढळून येतात. त्यासंबंधी परिभाषा ठरवून ती समीकरणे सोडविण्याच्या सामान्य रीती सांगणे हेच या शास्त्राचे अंग आहे.

हे सूक्ष्मकलनशास्त्र फारच व्यापक आहे. विद्युमानाच्या कल्पनेची प्राकृता पटल्यावरच वर दिल्याप्रमाणे या शास्त्राची उपपत्ति लावतां येते. परंतु गणितदृष्ट्या या रीतीत अपूर्णता असून नियमबद्धता येण्याकरतां निरनिराळे प्रयत्न करण्यात आले. व निरनिराळ्या तत्त्वांवर या शास्त्राचा पाया रचण्यांत आला. त्या प्रयत्नांची नावे देऊन त्यांचे थोडक्यांत दिग्दर्शन करणे अप्रासंगिक होणार नाही.

शुद्धगणिताची व्याख्या:—यांत भूमितिविषयक विचार न वेतां केवळ, युक्तपरिमाणे, त्यांची फळे, त्यांच्या किमती व परस्पर संबंध एवढेच लक्षांत घेऊन त्यावरून विचार केला आहे.

न्यूनतम रीति:—होत वेळेचा संबंध घेऊन, भूमितिविषयक परिमाणे गतीने उत्पन्न होतात असे गृहीत घेतले आहे. या गतीस प्रवाह व परिमाण.स प्रवाही अशी संज्ञा दिली आहे. प्रवाहाचे गुणोत्तर आकृतीवर अवलंबून राहिल. प्रवाही दिले असतां प्रवाह काढणे हा चलनशास्त्राचा विषय व प्रवाह दिले असतां प्रवाही निश्चित करणे हा संकलनशास्त्राचा विषय होय. ह्यांत क्ष हा प्रवाही मानल्यास त्याची गति (तादृश) क्ष अशी लिहितात. द्वितीयतादृश किंवा द्वितीयाभिजात क्ष असे दर्शवितात. फ(क्ष)चे अनुजात फल फं (क्ष) इत्यादि.

लिखितज्ञची रीति:—लहान लहान तुकड्यांची किंवा विद्युमानांची रीति. हिचे वर्णन वर दिलेच आहे. परंतु गणित-शास्त्रदृष्ट्या हिच्या आरंभीच्या मूलतत्त्वांतच अस्पष्टपणा येतो.

अंतररची न्यूनतम रीति:—हिच्यांत न्यूनतमाची कल्पना घेऊन न्यूनतमे प्रमाण काढण्याचा प्रयत्न केला आहे.

बालेधाची रीति:—हिच्यांत दोन संख्यांचे गुणोत्तर काढून त्या गुणोत्तराची त्या संख्या अगदी लहान लहान होत गेल्या असतां अगदी शेवटी येणारी आत्यंतिक किंमत काय या प्रश्नाचा विचार केला आहे.

योजनगणिताची रीति:—ही रीति अठराव्या शतकाच्या मध्याच्या सुमारास उदयास आली. हिच्यांत क्ष व क्ष' या दोन परिमाणांच्या फलांचे अंतर घेऊन त्यास क्ष-क्ष' यांने मागवें व नंतर या गुणोत्तराची क्ष = क्ष' झाला असतांना येणारी किंमत काढावी म्हणजे अभिजातफल होईल असे सांगितले आहे.

लामांची फलांच्या श्रेढीरूपांत घटनेची रीति:—ह्या रीतीचा उत्पादक लामा हा स्वतः प्रयोजन साध्या रीतीनेच अनुकरण करी. या रीतीत फलांची श्रेढीरूपांत घटना दुसऱ्या कोणत्या तरी रीतीने आणलेली गृहीत असते व नंतर निरनिराळे गुणक हे प्रथम, द्वितीय, तृतीय इत्यादि अभिजात फले होत अशी व्याख्या केलेली आहे उदा.

$$(क्ष+च)^n = क्ष^n + n क्ष^{n-1} च + \frac{n(n-1)}{2!} क्ष^{n-2} च^2 + \dots$$

यावरून च चा गुणक नक्ष^{n-1} हे प्रथम अभिजात फल च^n - n(n-1) क्ष^{n-2} हे द्वितीय अभिजात फल इत्यादि टेलरच्या सिद्धांताचीच पुनरावृत्ति आहे हे सहज लक्षांत येईल.

काव्हालिऐरी याची प्रमाणबद्ध भागांची रीति:—ही विद्युमानांच्या रीतीप्रमाणेच थोड्या फाकाने आहे.

[संदर्भग्रंथ:—लॅव-इन्फिनिटिसिमल कॅल्कुलस; गणेश प्रसाद-डिफरेंशियल अँड इन्टीग्रल कॅल्क्युलस; इन्टीग्रेशन ए ला यिबोरी द फंक्शन्स; जॉर्जेन-कोर्से डी अनालाइस; फोर्सीथ-यिबोरी आफ डिफरेंशियल इक्वेशनस; क्रॉसल-

इन्ड्रोडक्शन टु दि इन्फि. कॅल्कुलस; सुधाकर द्विवेदी—चलन कलन.] (लेखक मो. ल. चंद्राशेखर).

सेखोजी आंगरे—सेखोजी हा कान्होजीचा छोटा मधुराबाई हिचा वडील मुलगा. सन १७२९ त कान्होजी मरण पावल्यावर सेखोजी सरखेलीचा कारभार पाडूं लागला तो राजनिष्ठ व इमानी सेवक असून हवशांचे प्राबल्य मोडून मराठी राज्याच्या अभिवृद्धीसाठी मनापासून झटणारा होता शौर्य, कर्तृत्वाची आवड, भारदस्तपणा व शालीनता हे गुण सेखोजीच्या अंगी विशेष होते. त्याची आई मधुराबाई ही कर्तृत्ववान व मराठी राज्याची आभिमानी होती.

कान्होजीच्या पश्चात् हवशांनी कोंकणांत बराच उपसर्ग मांडिला. तथापि सेखोजीच्या शाहणुपणाने हवशांचे विशेष कांही चालले नाहीत. १ मे स. १७३३ रोजी मानाजी आरमार घेऊन जमिनीयावर आला व त्याने सिद्दीच्या आरमाराचा पाडाव केला. १७३३ च्या जमिनीयावरील मोहिमेत जुनच्या अखेरीपावेतो मुंबईजवळचा थळचा मोठा किल्ला व पेणनदीमधील रावळीचा किल्ला सेखोजी आंगन्याने सिद्दीपासून सर केला, त्यामुळे मुंबईस इंग्रजांस मोठी धास्ती पडली. पोर्तुगीज लोक हवशांस मदत करीत, सवय त्यांचा चौल शहराचा भाग आंगन्याने हस्तगत करण्याचा प्रयत्न चालविला. इंग्रजांचे 'रोक्ष' नावाचे जहाज त्याने पाडाव केले होते, ते ७६०३ रुपये दंड घेऊन आंगन्याने इंग्रजांस परत दिले.

हवशी नाहीसा झाल्यास आंगन्याचा जोर वाहून आपला निभाव लागणार नाही अशी इंग्रजांस धास्ती पडल्यामुळे ते हवशास फौज, दारुगोळा, अन्नसामुग्री वगैरेचा पुरवठा करीत होते. ते पाहून सेखोजीने मुंबईवर स्वारी करण्याची तयारी केली, परंतु पर्जन्यकाळ असल्यामुळे त्याचा इलाज चालला नाही. इंग्रजांस शह देण्याकरिता आंगन्याने उंदेरीवर हल्ला चढविला. उंदेरी किल्ला हवशाच्या कबजात होता त्या प्रसंगात हवशास मदत करण्याकरिता इंग्रजांनी टॉमस होल्डन यास 'मेरी' नावाचे लडाऊ जहाज बसवून साहित्य देऊन रवाना केले. परंतु इंग्रजांचा समाचार घेण्यास सेखोजी फार दिवस जगला नाही. तो लवकरच पुढे सप्टेंबर महिन्यांत एकाएकी मरण पावला. बाजीराव, संभाजी आंगरे वगैरे सर्वांशी सेखोजीचे वर्तन गोड व अष्टपैलू होते. कुटुंबातील सर्व बायामाणसांशी त्याचे प्रेम व सलोखा असे. शिवाय 'आंगरे' पहा.

सेंगर उर्फ सेंगर राजवंश—क्षत्रियांच्या ३६ कुलातील गौतम व शांडिल्य गोत्री एक. कांहींच्या मते हा शातकर्णी (शालिवाहन) वंश होय व कांहींच्या मते हा चंद्रवंशी असु या राजाचा वंश होय. ऋष्यशृंग-शांता यांचा पुत्र चतुरंग हा या घराण्याचा मूळ पुरुष व भागलपूरच्या आसपासच्या अंगदेशाचा राजा होता. याच वंशांत कौतिय कर्ण झाला होता. त्याच्या पूर्वी कांही काल या राजवंशाच्या दोन शाखा झाल्या होत्या. त्यांतहि एक कर्ण झाला होता, त्याचा नातू शतकर्ण म्हणून होता. त्याच्या वंशास पुढे

शातकर्णी म्हणू लागले. अंगदेशाचे राज्य नामशेष झाल्यावर या वंशाने चेदि, राठ (कर्णसुवर्ण), पैठण (आभ्रमरथ), सुराष्ट्र, माळवा, डाहल वगैरे देशांत राज्ये केले. या राठ (म्हणजे वरदान) देशाच्या सिद्धवाहु राजाकडो विजय नांवाच्या पुत्राने क्रिस्तपूर्व ५४३ व्या वर्षी लंकेत सिद्ध राजवंशाची स्थापना केली. शालिवाहन (पौराणिक) राजा हा पैठणच्या सेंगर उर्फ शातकर्णी राजवंशांत प्रमुख होऊन गेला (इ. स. ७८). मालवांत जसराज (यशोधर्म इ. स. ५२९), गुजराथेत गुडिक (मैत्रक ५५८) हे सेंगरवंशी होते. प्राचीन शुद्ध व काठेवाडी आधुनिक संवड हे सेंगर होत असे म्हणतात. बुद्धाच्या पूर्वी डहारेदेव म्हणून एका सेंगरराजावरून पश्चिम चेदि देशाला डहारेदेश नांव पडले व तत्रस्थ सेंगरांना डहारेया म्हणू लागले. चेदेला, हेहय या राजांच्या ताब्यांत चेदिदेश गेल्यावर सेंगरवंश दुसरीकडे गेला व त्यांतील कर्णदेवाने यमुना-चर्मण्वतीसंगमाजवळ कर्णवती (कनार) शहर स्थापिले. कर्णदेवाचे वंशज सांप्रतचे रीवा राज्यांतील बीछरहटा, नयागढ येथील ठाकूर होत. कनारचा राजा विशोदेव हा कनोजच्या जयचंदाचा नांवाई असून त्याने बसिद नांवाच्या एका नदीला सेंगर हें नांव दिलें होते. बाबरच्या वेळी याचा वंशज जगममनशाह याने, कनार राज्य बुढाल्याने जगममनपूर (संयुक्तप्रांत) येथे एक जहागिरी स्थापिली; ती सांप्रत विद्यमान असून तीत ५७ गावे आहेत. संयुक्त प्रांतांत जालौन व इटावा या भागांत सेंगरवंशीय लहान जमीनदार बरेच आहेत. शिवगणपूर स्थापणारा शिवगणदेव याचा पुत्र शैलचंद्र याचा दहावा वंशज भगवंतदेव (सुमारे इ. स. १६००) याने मयूखकार नीलकंठभट्टाकडून भगवंतभास्कर हा ग्रंथ निर्माण केला. पंधराव्या शतकांत लखनेसर येथे या वंशाचे एक राज्य होते, हल्ली या जहागिरीत १०० गावे आहेत. सिरौज (माळवा) येथे या वंशाचे राज्य होते. त्यांतील राजाने हुमायून यास शेरशाहबिरुद मदत केली होती; पुढे औरंगजेब याने ही जहागिर भगवंतसिंह हाडा यास दिली. सांप्रत या वंशाची लो. सं. ८०१९० हजार असून ती संयुक्तप्रांत, राजपुताना, बिहार, मध्यप्रांत इकडे आहे. [कुंवर शिवनाथसिंह सेंगर—बिकानेर, यांच्या लेखावरून].

सेंट पीटर्स बर्ग—(लेनिनग्राड) ही रशियन साम्राज्याची राजधानी फिनलंडच्या आखाताजवळ नेव्हा नदीच्या कांठी आहे. ही मास्कोपासून ४०० मैल, वासापासून ६९६ मैल व ओडेसापासून १४०० मैल दूर आहे १८७५-१८८८ या अवधीत बांधलेल्या एका कालव्यामुळे हे शहर बंदर बनले आहे. येथील हवा रोगट असून वर्षभर सारेखी बदलते. उन्हाळ्यांत थोडे दिवस उष्ण असते, उन्हाळा पांच अथवा सहा आठवडे असतो. लोकसंख्या (१९२३) १,०६,७३२८०; आकाराच्या मानाने पाहता हे युरोपांत पांचवे शहर आहे.

या राजधानीचा विशेष हा आहे की, येथील लोकसंख्येचा बराच भाग स्वकष्टार्जित पैशाने आपली उपजीविका करतो. जन्मणान्या मुलांपैकी दर हजार २५० पासून २८९ मुले अनौरस असतात. शेंकडा ३७ पासून ३८ लोक स्पर्शजन्य रोगांपासून मरतात. ६ वर्षांच्यावर असलेल्या लोकांपैकी शेंकडा ३६ लोकांना लिहितां वाचतां येत नाही.

येथे एक विश्वविद्यालय आहे. याशिवाय येथे दुसऱ्या पुष्कळ शिक्षणसंस्था आहेत. त्यांनी मोठे महत्वाचे वाङ्मय प्रसिद्ध केले आहे. येथे पुष्कळ वाचनालये आहेत. पैकीं इंग्रिज सार्वजनिक वाचनालयांत १००००० पुस्तके आहेत.

मास्को अथवा बर्लिन या शहरांपेक्षां येथे फार थोडे कारखाने आहेत. त्यांपैकी कापसाचा माल तयार करणारे, यंत्रे व घातूचा माल करणारे व सावण वगैरेचे कारखाने हे मुख्य आहेत. येथून बाहेर जाणारा बहुतेक सर्व माल पश्चिम युरोपांत व फिनलंडमध्ये जातो. येथे वन्याच आगगाड्या मिळतात. या शहराचा स्थानिक कारभार म्युनिसिपालिटीच्या ताब्यांत आहे. हे शहर एका स्वतंत्र गव्हर्नरच्या अधिपत्याखाली आहे. पोटर दि ग्रेटने या शहराला ऊर्जितावस्थेस आणिले (१७०३). या शहराला प्रथम सेंटपीटर्स बर्ग, नंतर पेट्रोग्राद व हल्लीं लेनिनवरून लेनिनग्राद म्हणतात.

सेंट लुसिआ—वेस्ट इंडीज, ब्रिटिश विंढवर्ड बेटांपैकी सर्वांत मोठे बेट. क्षेत्रफळ २३३ चौरस मैल. याची लांबी ४२ मैल व जास्तीत जास्त रुंदी १२ मैल आहे. वेस्टइंडीजमधील सर्वांत सुंदर बेटांत ह्याची गणना होते. हे ज्वालामुखी बेट आहे. ह्या बेटांत साखर, कोको, पतंगाचे लांकूड, कॉफी, जायफळ, जायपत्री, वगैरे पदार्थ उत्पन्न होतात. १९२३ साली सेंट लुसिआंत २४९५९९ पौढांची आयात व २०३२३२ पौढांची निर्यात झाली. शिक्षण सरकारी मदतीने चालते. यांत ४९ (७ प्रॉटेस्टंट व ४२ रोमनकॅथोलिक) शाळा आहेत. ह्या बेटांचा एक शासनाधिकारी (विंढवर्ड बेटाच्या गव्हर्नरच्या हुकूमतीखाली असणारा) असून त्याच्या मदतीस एक कार्यकारी व कायदेमंडळ असते. राजधानी, कॅस्टीज वायव्य किनाऱ्यावर आहे. मूळच्या फ्रेंच लोकांचा अगदीच नायनाट झाला असून, निग्रो लोकांचा भरणा जास्त आहे; हे एका तऱ्हेची अशुद्ध फ्रेंच भाषा बोलतात. बेटाची लोकसंख्या (१९२३) ५३८४७. कोलंबसाने हे बेट १५०२ मध्ये शोधून काढिले असा समज आहे. १८०३ मध्ये ब्रिटिशांनी हे बेट शेवटचे घेऊन, १८१४ त खालसा केले. राज्यक्रांति, महामारी व देवी गांसुळे या बेटाची प्रगति अगदी कमी झाली.

सेंट-सायमन, फ्रँड हेनरी डी रौबेराय (१७६० ते १८२५) फ्रेंच समाजसत्ताक पंथाचा उत्पादक, पूर्व वयांतील त्याच्या महत्त्वाकांक्षी योजनांपैकी, अटलांटिक व पॅसिफिक महासागर एका कालव्याने जोडून देणे, व मॅड्रिडपासून

समुद्रापर्यंत एक कालवा तयार करणे, या दोन गोष्टी होत्या. १८०२ पासून त्याने लेख लिहून प्रसिद्ध करण्यास सुरुवात केली. भारताचे त्याचे बहुतेक लेख शास्त्री व राजकीय विषयांवर असत. १८१९ पासून त्याने एक नियतकालिक सुरू केले, पण त्याला फारसे वर्गणीदार मिळाले नाहीत. अशा अनेक बाबींत स्वर्चे झाल्यामुळे अखेर त्याची सांपत्तिक स्थिति अत्यंत हालाखीची झाली. समाजसत्ताकपंथाचा प्रसार फ्रान्समध्ये करणारा तोच मूळ पुरुष असल्यामुळे व कोम्पे-पंथी मतांतील वन्याच मूळ कल्पना त्याच्याच असल्यामुळे आधुनिक विचारांच्या इतिहासांत त्याला बरेच महत्त्व आहे सरंजामी पद्धतीची रचना मॉडर्न टाकून त्याऐवजी औद्योगिक प्रगतीला योग्य अशी समाजरचना त्याने सुचविली. समाजातील गरीब वर्गाचा प्रश्न कसा सोडवावा याबद्दलची मते त्याने ' दी न्यू क्रिश्चियानिटी ' (नवा ख्रिस्ती धर्म) ह्या पुस्तकांत प्रसिद्ध केली. सेंट सायमनची तत्त्वे उपदेशिणारे अनुयायी त्याच्या मरणसमयी थोडे होते, त्यांत बार्थेलेमी प्रोस्पर एन्फान्टिन हा प्रमुख होता. त्याच्या प्रयत्नांनी या पंथाची वाढ होऊ लागली. १८३० च्या राज्यक्रांतीनंतर समाजसत्तावादी सुधारकांना पुष्कळ स्वातंत्र्य मिळाले. तेव्हा त्यांनी वारसापद्धतीने उच्चाटन, स्त्रियांचे समान हक्क, समाईक मालकी या तत्त्वांचा पुरस्कार करण्याचा जाहीरनामा काढला. त्यामुळे या पंथाला बरेच उत्साह व विद्वान तरुण येऊन मिळाले. पण लवकरच त्यांचे आपसांत भांडणसंटे सुरू झाले. एन्फान्टिन हा अरेरावी स्वभावाचा व पैसाहिक वगैरे नैतिक निर्बंधाबद्दल आदर नसलेला मनुष्य होता. त्यामुळे बॅझर्ज व इतर क्रिश्चियन सद्गृहस्थ संस्था सोडून गेले. त्यामुळे सर्व अढयळा दर होऊन राहिलेल्या लोकांना मनसोक्त चैनवाची व अन्यायाचरण सुरू केले. त्यामुळे लवकरच त्यांच्यावर सामाजिक सुव्यवस्थेचे शत्रू असा आरोप ठेवून खटले करण्यांत येऊन १८३२ मध्ये संस्था मोडून टाकण्यांत आली.

संद्रक—या घराण्याविषयी पुढील माहिती उपलब्ध आहे: पश्चिमेकडाले चालुक्य घराण्यांतील दुसऱ्या पुलकेशीचा (इसवी सन ६०९-६४२) मामा श्रीवल्लभसेनानंदराज हा सेंद्रक घराण्यांतील होता. नवसरी जिल्ह्यांत वगुम्रा येथील दानपत्रात सेंद्रक राजांची लहानशी वंशावळ आहे; तीत मानुशक्ति, त्याचा मुलगा आदित्यशक्ति, व त्याचा मुलगा पृथ्वीवल्लभमनिकुंभसशक्ति यांची नावे आहेत; व कलचुरी किंवा चेदिशकांचे ४०६ वे वर्ष (म्हणजे इ. स. ६५५) त्यावर दिले आहे. सेंद्रक महाराज पोगिल्ली हा पश्चिम चालुक्य घराण्यांतील विजयादित्याचा (इ. स. ६८०-६९७) मांडलिक होता, व त्याच्या राज्यांत वनवारी प्रांतांतील नागरखंड जिल्हा व जेदगुर नांवाचे खेडे (हे म्हैसूरमधील शिमोगा जिल्ह्यांतील अर्वाचीन जेदू असावे) होते असा म्हैसूरमधील बळगावे येथील एका शिलालेखांत उल्लेख आहे. या राजांना भुजंग

अथवा नागवंशाचे राजे असं एका शिलालेखांत म्हटलं आहे. [प्लिंट; सुं. गं. पु. १ भा. २.].

सेन राजे—बंगालमधील एक राजघराणं. १२ व्या शतकाच्या आरंभी सेन घराण्यांतील विजयसेन राजाने पाल राजास हांकून दिले. ११ व्या शतकाच्या शेवटी पूर्वेस सेनांची सत्ता वाढली होती व पश्चिमेस महानंदा व भागीरथीपासून करतोयापर्यंत व पूर्वेस ब्रह्मपुत्रेपर्यंत बंगाल प्रांताचा बहुतेक भाग त्यांच्या ताब्यांत होता. सेन लोक हिंदू होते, तेव्हा साहजिकच त्यांच्या अमदानीत बौद्धधर्म कमी होत गेला. या घराण्यांतील प्रसिद्ध राजा वल्लासेन हा विजयसेनाचा पुत्र होय; याने चातुर्वर्ण्याची पुनर्घटना केली. यानेच बंगालचे ४ भाग केले असे म्हणतात; याने मिथिला जिंकून ती आपल्या राज्यास जोडून घेतली. त्याचा मुलगा लक्ष्मणसेन हा गादीवर वसला (सुमारे ११७०) त्या वेळेस सुरू झालेला शक अद्याप तेथे चालू आहे. लक्ष्मणसेनाने संस्कृत विशेषे बरेच उत्तेजन दिले. तथापि लष्करी सत्ता जप्यत राखण्याकडे त्याने अगदी दुर्लक्ष केले होते. त्यामुळे केवळ १८ मुसलमान घोडेस्वारांनी त्याच्या राजवाड्यांत शिरून थोड्या वेळांत सर्व राज्य काबीज केले. लक्ष्मणसेन विक्रमपूरला पळून गेला. (११९९) तथापि यापुढे मुसलमानांच्या साम्राज्याखाली लक्ष्मणसेनाच्या वंशजांनी पूर्वेबंगालात बरीच सत्ता स्थापन केली व १२० वर्षे पुढे राज्य केले; त्यांची राजधानी ढाका जिह्यांत विक्रमपूर होती. सेन राजांचा पूर्वेज दक्षिणेतील कोणी ब्राह्मण असून पुढे त्याचे वंशज राज्यावर आले असता ब्रह्मक्षेत्री बनले असावेत. मयूरभंज संस्थानांतील काशीपुरी किंवा कासिआरी ही सेन राजांची मूळ गादी विजयसेनाचा पिता हेमंतसेन याने स्थापिलेली असून विजयसेनाने पाल राजाला जिंकल्यावर गोदावरी जवळील विजयनगर येथे राजधानी नेली. पुढे ती लक्ष्मणावती (गौड) येथे गेली. [स्मिथ.]

सेनची, उत्तर २.—ब्रह्मदेशातील, उत्तरेकडील एक शान संस्थान. क्षेत्रफळ ६३३० चौरस मैल. हे संस्थान सालवीनच्या पश्चिमेस आहे. या संस्थानच्या उत्तरभागांत टेंकल्या आहेत व त्यांवर काचीन लोक राहतात. ठिकांठिकाणी पलॉंग खेदी आहेत व त्या ठिकाणी चिनी लोकांच्या वसाहती पसरलेल्या आहेत. तरी पण भातखावरे शान लोकांच्याच हातां आहेत. ह्या संस्थानचा दक्षिणेकडील भाग सपाट असून सुपीक आहे व येथे मुख्यतः शान लोक राहतात. ह्या संस्थानांतील लोकसंख्या १९०१ साली ११८३२५ होती. येथील लोक चार जातींचे आहेत: शान, काचीन, पलॉंग व चिनी. ह्या संस्थानची राजधानी सेनची शहर होय. संस्थानचे उत्पन्न १९०३-४ साली ९१००० रुपये होते.

दक्षिण—ब्रह्मदेशातील उत्तरेकडील एक संस्थान. क्षेत्रफळ २४०० चौरस मैल. येथील मुख्य पीक म्हणजे तांदूळ. ह्याच्या खालोखाल कापूस, ऊंस व पापीचे झाडे हीं होत.

येथील लोकसंख्या १९०१ साली ६७८३६ होती. ह्या संस्थानचे उत्पन्न १९०३-४ साली ७१००० रुपये होते व २०००० रुपये खंडणी होती.

सेनीगाल—पश्चिम आफ्रिकेतील फ्रान्सच्या मालकीचा देश. या प्रदेशातील फ्रेंच मुलुखाचे तीन विभाग आहेत. ते सेनीगालची वसाहत व मांडलिक संस्थाने; उत्तर सेनीगाल व नायरची वसाहत; आणि मोरेटेनाआचा मुख्य (पश्चिम साहाराचा भाग)

से नी गा ल.—क्षेत्रफळ ७४११२ चौरस मैल व लोकसंख्या (१९२१) १२२५५२२. उत्तरेकडील किनारा सखल, रक्ष व निर्जन असून दक्षिण वाजूचा दलदलीचा असून वनस्पतींनी समृद्ध आहे. समुद्रकाठची हवा थंड व आरोग्यकारक आहे. आंतील भागाची हवा फक्त तीन महिनेपर्यंत समशीतोष्ण असते. येथील जंगलांत सिंह, चित्ते, रानमांजर, रानडुकर, काळवीट इत्यादि प्राणी सांपडतात. सेनीगालमध्ये मुख्यतः ' मूर ' लोक असून ते सेनीगालच्या उजव्या तीरावर राहतात. देशांत ठिकांठिकाणी फ्युला ही राष्ट्रजात आढळते शुद्ध निम्रो रक्ताच्या अशा फारच थोड्या राष्ट्रजाती आहेत. मॅडिगांस ही जात अप्पर नायरच्या पाणवट्यांत राहते बर्वर, फ्युला व मॅडिगांस, या मुसलमान जाती आहेत. बोलापस व सीरस या सेंट लुई ते गॅबियापर्यंतच्या समुद्रकिनार्यावर राहतात. या सर्व जाती सामान्यतः बहुपत्नीकत्व पाळतात. सेंटलुई, ढाकर, गोरी, व रुफिस्क हीं मुख्य शहरे होत.

भुईमुग हा मुख्य व्यापारी निर्रस आहे. एतद्देशीयांचे ज्वारी हे मुख्य खाद्य आहे. सोने, लोखंड, तांबे, इत्यादि खनिज सापडतात. आयात व्यापाराचे मुख्य निर्रस म्हणजे कापसाचे सामान होय.

उत्तरसे नी गा ल व नाय ग र.—ही वसाहत व मांडलिक देश ' मिलटरी टेरीटरी ' मिळून क्षेत्रफळ २१०००० चौरस मैल आहे, व लोकसंख्या ३०००००० आहे. नायरच्या उत्तरेस व पूर्वेस मुख्यतः बर्वर वंशाचे लोक राहतात. नायरच्या वळणांतील लोक निग्राइड्स आहेत. कायीज, वाफूलाबे, किटा, सिकासो, वामाको, कुलोकोरो, सेगु, बंवारा इत्यादि मुख्य शहरे आहेत. डिक, रबर, ' सोने, कमावलेले कातडे, शहामृगाची पिसे इत्यादि वस्तू बाहेरदेशां पाठविण्यांत येतात. येथील लोक शेतांच्या कामांत फार हुशार आहेत. ज्वारी, मका, गहू, नीळ इत्यादींची ते लागवड करतात.

इतिहास व राज व्यवस्था.—पश्चिम आफ्रिकेतील फ्रेंच देशाचा इतिहास व सेनीगालचा इतिहास हे फार संलग्न आहेत. १५ व्या शतकांत सेनीगाल नदीच्या तीरावर पोर्तुगीजांच्या कांहीं वसाहती होत्या. पहिली फ्रेंच वसाहत बहुतेक १६६६ त घातली गेली असावी १६६४ ते १७५८ च्या दरम्यान सेनीगाल हे सात वेगळ्या कंपन्यांच्या शासनव्यवस्थेखालून गेले. १६९७ ते १७२४ पर्यंत सेनीगाल फ्रेंच

या फ्रेंच गव्हर्नराच्या शासनसत्तेखाली होता. १६७७ त फ्रेंचांना डच लोकांपासून रुकिस्क, बोल, व गोरी ही ठिकाणे मिळाली. व निम्बेजिनच्या तहाने (१६७८) ती त्यांच्याकडे कायमचीच सौंपविण्यांत आली. १७१७ त फ्रेंचांनी पोरटोकि व १७२४ त आरगुईन ही बेटे मिळविली. १७५८ त ब्रिटिशांनी गोरी व केपव्हर्दे प्रांत काबीज केला पण १७६३ त तो फ्रेंचांना परत करण्यांत आला. १७८३ मध्ये संवध सेनीगाल फ्रेंचांच्या स्वाधीन करण्यांत आला. फिरोन १८००-१८०९ या वर्षांत ब्रिटिशांनी ही वसाहत काबीज केली व फिरोन पॅरिसच्या तहाने ती फ्रान्सला परत मिळाली. यावेळी फ्रान्सची सत्ता गोरी बेट व सेंटलुई शहर यापलीकडे फारशी नव्हती. जनरल फेदहर्ब या फ्रेंच गव्हर्नराच्या लक्षांत ही उणीव येऊन आफ्रिका खंडाच्या पश्चिमेपासून पूर्वेपर्यंत पसरलेले अफाट फ्रेंच साम्राज्य निर्माण करण्याची त्याने महत्वाकांक्षा धरली. या हेतूने ट्रारक्षेस, ब्रेकनास, व ड्वाइश या मूरिश राष्ट्रजातींना घठणीवर आणून त्याने त्यांच्या राजांना सेनीगाल नदीच्या उत्तरतीरापुरता आपला अधिकार मर्यादित करण्यास भाग पाडले. १८५५ त त्याने वॅलो देश आपल्या राज्यास जोडून केथीजच्या पलीकडील अंगास मेदाइन किछा उभारला. यानंतर फ्रान्सने सेनिगॅबिआ नजीकचा भाग जिंकिला.

१८६३ त नायगर देशाच्या अगदी अन्तर्भागांत घुसण्याकरिता फेदहर्ब यांनी डॉ. क्तिटिन वगैरे लोकांस पाठविले. या लोकांनी सेगूपर्यंत जाऊन मध्य नायगर प्रदेशाची साग्र माहिती मिळविली. १८७९ ते १८९० पर्यंत बराच प्रदेश जिंकून घेण्यांत आला. १८९३ मध्ये तिबक्तू काबीज करण्यांत आले. याच्या पूर्वीच १८९० त फ्रान्स व ग्रेटब्रिटन यांच्यांत करारमदार होऊन नायगरच्या पूर्वेकडील वसाहतीच्या दक्षिणेकडील देश ग्रेटब्रिटनला मिळाला. फिरोन १८९८ त करारमदार होऊन ग्रेटब्रिटनला लुसा प्रांत व फ्रान्सला मोसी व नायगरच्या वळणांतील इतर मुलुख मिळाला. सरोवरांलगतचा प्रदेश सन १८९९ मध्ये फ्रान्सने काबीज केला. सन १९०४ मध्ये फ्रान्स व ग्रेटब्रिटनमध्ये फिरोन एकदां तह होऊन फ्रान्सला गॅबियावर एक बंदर मिळाले. १९०५-६ मध्ये आर्हर व बिल्मा ही मध्य साहारातील दलदलीचीं स्थळे फ्रान्सने घेतली. उत्तर सेनीगाल देश व नायगरच्या वळणांतील संस्थाने यांचा मिळून एक निराळा शासनप्रांत बनविण्यांत आला, व त्याला 'फ्रेंच सुदान' असे नांव देण्यांत आले. १९०४ मध्ये "ची कॉलनी ऑफ सेनीगाल अँड नायगर" निर्माण करण्यांत आली, व तिजवर एक लेफ्टनंट गव्हर्नर नेमण्यांत आला. याच वर्षी ट्रारक्षा व ब्रेकना या मूर राष्ट्रजातींच्या अमीरांनी आपला देश फ्रान्सच्या देखरेखीखाली दिला. या प्रदेशाचा मॅरिटोनीआचा प्रांत बनविण्यांत आला. १९०८-९ मध्ये अँडार डेसूरमध्येहि फ्रेंचांनी आपले बस्तान बसविले. सेनीगाल व

'अप्पर सेनीगाल आणि नायगर' या दोन्ही वसाहतींचा राज्यकारभार फ्रेंच वेस्ट आफ्रिकेचा गव्हर्नर जनरल पाहता. खुद्द सेनीगालचा कारभार लेफ्टनंट गव्हर्नर सेक्रेटरी-जनरल व एक प्रीव्ही-कौन्सिल यांच्या मार्फत चालतो. या कौन्सिलांत बडे सरकारी अधिकारी व निमसरकारी पण सरकारानियुक्त लोक समासद आहेत. या कौन्सिलला बजेटावर मत देण्याचा मात्र अधिकार नाही. न्याय व अंमलबजावणी ही खानी वेगळाली आहेत. न्यायाला अनुरूप असलेले एतद्देशीय कायदे व रीतिरिवाज पाळण्यांत येतात. व्यापारी व औद्योगिक शिक्षणाच्या शाळा आहेत.

सेरामठ—हा ल्हासापासून चार मैलांवर आहे. ह्या मठामध्ये तिबेटातील ज्ञानसर्वस्व सांपडते. या मठामध्ये बौद्ध धर्मीय ज्ञान दिले जाते. विद्यार्थी बहुतकरून तीन जातीचे असतात. त्या जाती म्हणजे मोंगल, तिबेटी व खाम ह्या होत. मोंगल व खाम हे मेहनतीने अभ्यास करणारे असतात, पण तिबेटी विद्यार्थी आपला बराच वेळ उनाडकी करण्यांत घालवितात. मोंगलांपैकी शेंकडा जर ऐशी विद्यार्थी पास होतील तर तिबेटी विद्यार्थी शेंकडा वीस पास झाले म्हणजे पुष्कळ असे कावागुची म्हणतो. विद्यार्थ्यांपुढील ध्येय पारमार्थिक नसून केवळ ऐहिक असते. आचार्यपरीक्षा पास होऊन पदवी मिळण्यास सुमारे वीस वर्षे लागतात. पदवी मिळविलेवेळी विद्यार्थ्यांस आपल्या सर्व गुरूंस व शिक्षकांस जेवणावळ द्यावी लागते व त्या जेवणावळीस सात-आठशे रुपये खर्च लागतो. हा खर्च विद्यार्थी कर्ज काढून करतो आणि आचार्यपरीक्षा पास होणाऱ्या विद्यार्थ्यांस हे कर्ज मिळणे शक्य होते. विद्यार्थी एकदां आचार्य होऊन लामा झाला म्हणजे त्यास लोकांश्रयावर सुखाने राहता येते, आणि मोठमोठ्या देवळांचीहि आधिपत्य मिळण्यास रस्ता खुला होतो.

सेरामठांत प्रवेश होण्यासाठी एक परीक्षा पास व्हावी लागते. नवीन प्रविष्ट झालेल्या विद्यार्थ्यांनी ल्हासा येथे गेल पाहिजे व एक दोन दिवस भिक्षाहि मागितली पाहिजे.

सेलीचीझ—हे डच ईस्ट इंडीजच्या (चार) सुडा बेटांतील एक बेट आहे. याच्या लगतची बेटे मिळून एकंदर क्षेत्रफळ ७७८५५ चौरस मैल असून लोकसंख्या २० लक्ष आहे. एकट्या सेलीचीज बेटाचे क्षेत्रफळ ६९२५५ चौरस मैल असून लोकसंख्या १२५०००० आहे. भारतीय संस्कृतीने हा देश स्पृष्ट आहे (झा. को. वि. १ पृ. १७३ पहा). येथे गंधकयुक्त पाण्याचे झरे आहेत. बेटाच्या पूर्व भागाच्या मध्यांत कोरवे पर्वत (१०००० फूट) असून हा या बेटांत अत्युच्च पर्वत आहे असे म्हणतात. किनाऱ्यावरील प्रदेश सुपीक व दाट लोकवस्तीचा आहे परंतु स्वाभाविक बंदरे फार थोडी आहेत. येथील हवामान उष्ण कटिबंधातील समुद्रावरील हवेप्रमाणे असून उष्णमान बहुतेक ७७° व ८०° अंश यांच्या दरम्यान असते. उत्तरेकडच्या द्वीपकल्पांत भूमध्यरेषेच्या वरच्या भागांत वर्षातून १०२ इंच व सालच्या भागांत

१५७ ई. च पाऊस पडतो. येथील बोड्यांची फार ख्याति आहे. पूर्वी येथून जावा बेटांत वर्षातून ७०० बोडे पाठवीत असत. येथे तांदूळ, मका, नाचणी, काफी, ओधी (देशी बटाटा) यांची लागवड फार फार असून नारळ, सापू-दाणा, चिंच व भाकरीचे वृक्ष जागोजाग आहेत. याशिवाय लिंबे, नारिंगे, जंगली मनुका, स्पॅनिश मिरचे, टरबूज व ऊंस तसेच नीळ, कापूस व तंबाखू हीं होतात. जंगलांत बांबू व रतन-पाम जागोजाग असून शिवाय चंदन, टेंभुर्णी, सापान व इमारती लांकूड यांची मोठमोठी झाडे आहेत येथे गोरान्टालो जिल्ह्यांत युरोपियनांच्या देखरेखीखाली सोने खणणे सुरू आहे पण विशेष फायदा झाला नाही. जस्त, लोखंड, व तांबे पूर्व द्वीपकल्पांत व इतर भागांत निघते. सेलीबिसचा पौर्णिगीज लोकांनी १६ व्या शतकाच्या आरंभी शोध लावला. या शहराचे नांव सेली वेंसी किंवा क्लायाट अथवा कालाबाट पर्वतावरून पडले असवे. यावेळी मेकेसर लोक बेटांत वलिष्ठ असून त्यांनी मोलकाचा राजा व टरनेटचा सुलतान यांच्या-पासून स्वसंरक्षण केले होते. १६०९ मध्ये ईंग्रज लोकांनी येथे शिरकाव करून घेण्याचा प्रयत्न केला होता. डच लोक १६ व्या शतकाच्या शेवटी किंवा १७ व्या शतकाच्या आरंभी येथे आले असावे. १६११ मध्ये डच ईस्ट इंडिया कंपनीला बटन बेटावर व्यापाराचा मक्का मिळाला व १६१८ च्या मेकेसरच्या बंडामुळे यांस येथे स्थानिकत्व मिळाले. परंतु १६६६ मध्ये पुन्हा लढा लागून १६६७ मध्ये बोंगा किंवा बांगा येथे तह होऊन डच लोकांस येथील रक्षक समजण्यांत आले. १६८३ मध्ये या बेटाचा ईशान्य भाग जिंकून मोलकाच्या गव्हर्नरच्या ताब्यांत दिला. १७०३ मध्ये मेनाडो येथे एक किल्ला बांधला. १८२४ मध्ये बोनी राज्यावर चाल केली व या वर्षाच्या आगस्ट महिन्यांत बोंगा तहात फरक करण्यांत आला. यानंतर बोनीचे बंड (१८५९) मोडण्यांत आले परंतु या योगाने देशांत चिरस्थायी शांतता स्थापन झाली नाही. १९०५-१९०६ मध्ये बऱ्याच संस्थानिकांची बंडे मोडण्यांत आली. यानंतर सर्व संस्थानांत डच वर्चस्व स्थापन झाले.

सेल्युशिया—हे नांव पुष्कळ ग्रीक शहरांस सेल्युशिद घराण्याचा संस्थापक १ ला सेल्युकस निकेटर याच्यावरून मिळाले. पैकीं मुख्य शहर पुढील आहेत (१) तैग्रिस नदीवरील सेल्युशिया; हे बाबिलोनच्या उत्तरेस ५० मैलांवर व बगदादच्या दक्षिणेस ११० मैलांवर होतें. पहिल्या सेल्युकस निकेटरने ३१२ त शहराची स्थापना केली. नवीन ग्रीक संस्कृतीचे केंद्र म्हणून सेल्युशिया प्रसिद्धीस आले. ट्राजनने ११६ त सेल्युशिया घेतले. १६४ त हे अँटिऑकस कॅसिअसच्या हातीं आले. ह्याच वेळीं रोमन लोकांनी हे शहर जाळले. या वेळे-पासून बाबिलोनियातील ग्रीक संस्कृतीचे उच्चाटन झाले. (२) सिरियाच्या उत्तरसरहद्दीवरील शहर; सिलिशियाच्या बाजूस हे शहर असून ओरोन्टेस नदीमुखापासून उत्तरेस ४

मैलांवर आहे. पहिल्या सेल्युकसने हे वसविले. हे अँटिऑक शहराचे बंदर होते. बरेचसे अवशेष अद्यापि दृष्टीस पडतात. (३) सेल्युशिया ट्रेकिऑटिश अथवा ट्रेकिआ; हे कॉन्स-डनस नदीवरील सिलिशियाचे पहिल्या सेल्युकसने वसविलेले शहर. आयसोरिआचे बंदर म्हणून या शहराची व्यापारी वावरांत फार अभिवृद्धि झाली व टार्ससचे हे प्रतिस्पर्धी होते. ह्या ठिकाणी बरेच प्राचीन अवशेष सांपडतात. सांप्रत ह्या ठिकाणी सेलेफके, इचिली संजाघाचे मुख्य ठिकाण आहे.

सेवुल—कोरियाची राजधानी. याचे तद्देशीय नांव कीजो-फु असे आहे. येथील लोकसंख्या सुमारे २७०००० आहे. हे शहर प्रेनईट टेकच्या मध्ये वसले आहे. शहराभोवती दगडां कोट असून तो सुमारे २० ते ३० फूट उंचीचा व ११ मैल परिघाचा आहे. त्याला ८ दरवाजे आहेत. एक रोमन कॅथोलिक देवालय, मोठाली राजसभागृहे व रशियन आणि फ्रेंच वकिलातीच्या डौलदार इमारती येथे आहेत. येथे जे. एक संगमरवरी देवालय आहे त्याच्यावरचे खोदकाम ७ व्या शतकाइतके जुने आहे. हे उत्कृष्ट शिल्पकाम कोरियन नाहीं. ह्या शहरांत दुकानांचे रस्ते रुंद व गळ्या अरुंद आहेत. एकंदरीत हे शहर स्वच्छ आहे. रेल्वे, टेलिफोन वगैरे सोयी आहेत.

सेव्हॅस्टोपोल—रशिया, हे क्रिमियाच्या नैर्ऋत्य किनाऱ्यावर काळ्या समुद्रावरील रशियाचे महत्त्वाचे आरमाराचे ठाणे आहे. हे मास्कोशी आगगाडीने जोडलेले आहे. लोकसंख्या सुमारे ७५०००. क्रिमियन युद्धापूर्वी हे शहर चांगले वसविले होते व बगीच्याच्या योगाने सुंदर दिसत असे, परंतु वेळानंतर चांगल्या अशा १४ सुद्धा इमारती येथे राहिल्या नाहीत. येथील व्यापार व लोकसंख्या वाढावी म्हणून पुष्कळ सवलती देण्यांत आल्या. हल्लीचे शहर उत्तम वसविलेले आहे. १६ व्या शतकांत तार्तर लोकांनी येथे वसाहत करून तिला अखत्यार असे नांव दिले. १७८३ तील रशियन जया-नंतर हे खेडे रशियन आरमाराच्या ठिकाणाकरता निवडले गेले. १८५४ मध्ये इंग्लिश, फ्रेंच व तुर्क लोकांनी मिळून याला वेढा दिला. तो ११ महिने चालू राहून येथील बळकट तटवेदी उडविण्यांत आली. १८७० मध्ये फ्रँको-जर्मन युद्धाच्यावेळी रशियन सरकारने पुन्हा हे शहर आरमाराचे ठिकाण केले

सैन्य—युद्धामध्ये ज्या अनेक साधनांनी लढाई करतात त्या सर्वांचा या शब्दांत अंतर्भाव होतो. हल्ली पायदळ, घोडदळ, तोफखाना व विमानदळ आणि समुद्रावरील युद्धाकरत आरमार इतके प्रकार सैन्यांत असतात ('युद्ध', 'आरमार', 'तोफखाना', 'दारुगोळा' हे लेख पहा). सैन्य घेऊन युद्धास कसे उभे राहावयाचे व युद्ध करतांना व केल्यानंतर कोणते नियम पाळावयाचे वगैरे संबंधी सविस्तर विवेचन 'युद्ध' या लेखांत घेऊन गेलेच आहे. युद्धसाधनांवर स्वतंत्र लेख

आहेतच. या लेखांत जगांतील निरनिराळ्या राष्ट्रांचें आज सैन्यबल काय आहे तें दिलें आहे. गेल्या महायुद्धानंतर 'शस्त्रसैन्यासपरिषदा' वगैरे भरून सैन्य कमी करण्याचे तात्त्विक प्रयत्न चालू असले तरी आरमार व पैमानिक दळ वाढविण्याचें कामहि अनेक राष्ट्रांत जोरानें चालू आहे.

ग्रेट ब्रिटन.—महायुद्धाच्या वेळीं ग्रेटब्रिटनच्या सैन्यांत ५७०४००० लोक होते. तह होऊन सैन्य कमी करण्यांत येऊं लागल्यावर सैन्याची संख्या झपाट्याने कमी झाली. १९२५ सालीं खडया सैन्यामध्ये फक्त २१३००० लोक होते. त्यांपैकी युनायटेड किंग्डम, हिंदुस्थानेतर ब्रिटिशसाम्राज्य मिळून १५१००० इतकें होतें आणि हिंदुस्थानांत ६२००० होतें.टेरिटोरियल सैन्याची संख्या १८६००० होती.सक्तीच्या लष्करी नोकरीचा कायदा रद्द करण्यांत आला आणि सैन्यांत भरती खुषीच्या तत्त्वानुसार करण्यांत येऊ लागली. टॅक फोर्स कमी करून प्रत्येकी सुमारे २५ मशीन्स असलेली चार बॅटलियने ठेवण्यांत आलेली आहेत; तोफखान्याच्या फक्त १२ बॅटरी आणि ड्रेगन नांवाच्या आठ बॅटरी ठेवण्यांत आलेल्या आहेत. सर्व स्वसत्ताक ब्रिटिश वसाहतींनी स्वतःचें सैन्य ठेविलें असून त्यामध्ये गेल्या महायुद्धांत प्रत्यक्ष भाग घेतलेले पुष्कळ अधिकारी व सैनिक आहेत. ऑस्ट्रेलिया व न्यूझीलंडमध्ये सक्तीच्या लष्करी शिक्षणाचा कायदा लागू आहे आणि कानडा व दक्षिण आफ्रिका येथील सरकारांनी तसा कायदा करण्याचा अधिकार आहे.

युनायटेड स्टेट्स.—महायुद्धाच्या वेळीं सक्तीच्या लष्करी नोकरीचा कायदा पास करून ३७०७००० सैन्य जमविलें. १९२४ साली या देशांतील सैन्याची संख्या १३१००० असून त्यांपैकी ३७००० सैन्य देशाच्या बाहेर होतें.या देशात नॅशनल गार्ड उर्फ मिलीशिया पद्धतीचें सैन्य असून शांततेच्या काळांत खुषीच्या पद्धतीनें सैन्यभरती करण्यांत येते.

फ्रान्स.—हल्लीं फ्रान्सचें सैन्य युरोपांत सर्वांतून अधिक बलिष्ठ आहे. महायुद्धाच्या वेळीं ७९००००० सैन्य जमविण्यांत आलें होतें, पण त्यांपैकी फार मोठी संख्या कामास आली. १९२६ मध्ये फ्रेंच सैन्य ४२१००० असून शिवाय ३१००० ग्वाइट ट्रुप्स आणि ६५५०० कलंडर्स ट्रुप्स व्हाइन नदीच्या प्रांतांत ठेवण्यांत आले होते. फ्रेंच तोफखाना अप्रतिम स्वरूपाचा आहे. सर्व युरोपांत फ्रेंच तोफखाना अग्र प्रतीचा आहे. फ्रेंच मैदानी तोफ एका मिनिटांत २० गोळे फेकू शकते. या तोफेचा व्यास ७५ मिलिमिटर म्हणजे सुमारे ३ इंच आहे. लाइट टॅक फोर्सची १८ रेजिमेंटें आहेत आणि हेवी टॅक फोर्सचे सहा समूह आहेत. शिवाय ३३००० लोक व १३५१ मशीन्स असलेले बलिष्ठ विमानदळ आहे. दरसाल ८०० पायलट शिकवून तयार करण्यांत येतात. लडाऊ व टेहळणी करणारी मिळून विमानदळांची २०० रेक्युअन्ट आहेत.

जर्मनी.—व्हर्सेलसच्या तहानें जर्मन सरकारनें फक्त एक लक्ष सैन्य ठेवावें असें ठरलें. सक्तीची लष्करी नोकरी नसावी, विमानदळहि मुळीच नसावें आणि व्हाईन नदीच्या पूर्वेस ३० मैलांच्या अंतरावर ठरविलेल्या सरहद्दीवर कोणत्याहि प्रकारचें किल्लेकोटाचें व तटबंदीचें काम जर्मनीनें करूं नये असें ठरलें आहे. विमानदळ नसावें ही अट असली तरी विमानां वाहतुकांला परवानगी असल्यामुळे वाहतुकीचीं विमाने जरूर त्यावेळीं लडाऊ वनवितां येतील अशा प्रकारच्या युक्त्या वनविण्यांत येत आहेत.पुष्कळसें युद्धोपयोगी सामान व दारुगोळा दोस्त राष्ट्रांच्या देखरेखीखाली नष्ट करण्यांत आला, तथापि ज्यांनीं गेल्या महायुद्धांत प्रत्यक्ष भाग घेतला असे सैनिक व लष्करी अधिकारी मिळून ६०००००० लोक जर्मनींत आहेत. १९२२च्या हिवाळ्यापासून दोस्त राष्ट्रांच्या कमिशनची देखरेख बंद करण्यांत आली आहे.त्यामुळे आतां जर्मनीच्या लष्करी वाढीवर प्रत्यक्ष नियंत्रण उरलें नाहीं.

इटली.—या देशांत महायुद्धाच्या वेळीं ५६००००० सैन्य होतें, त्यापैकी हल्लीं ३०८०००० आहे. या सैन्यांत भरती १८ महिने सक्तीच्या लष्करी नोकरीच्या कायद्यानें करण्यांत येते. सैन्याचे एकंदर १० कोअर असून विमानदळांत १९२५ सालीं ६५० मशीन्स होतीं; ती संख्या लवकरच ४५०० इतकी करण्यांत येणार आहे. शिवाय लीथिया (ट्रिपोली), इरिट्रिया व इटालियन सोमालीलंडमध्ये थोड्यांचे शिवंदी सैन्य ठेवण्यांत आलें आहे.

रशिया.—बोल्शेव्हिक सरकारची रेंड आर्मी या सैन्यांत ६००००० लोक असून त्यांत सक्तीच्या लष्करी नोकरीच्या कायद्यानें भरती करण्यांत येते. पण सोव्हिएट सरकारचा कारभार अष्ट स्वरूपाचा असल्यामुळे या सैन्यांत खरें सामर्थ्य नाहीं म्हणतात. १९२० मध्ये पोलंडच्या सैन्यानें—बोल्शेव्हिक सैन्य संख्येनें पुष्कळ अधिक होतें तरी—त्याचा पूर्ण पराभव केला होता. शिवाय रशियांत रेल्वेची व्यवस्थाहि नीट नाहीं. जर्मन तज्ज्ञांच्या शिक्षणानें मोठें विमानदळ तयार करण्यांत येत आहे पण त्यांत हल्लीं २०० हून अधिक चांगलीं मशीन्स नाहींत असें वाटतें.

पोलंड.—पोलंडमध्ये सक्तीची लष्करी नोकरी दोन वर्षे करण्यासंबंधी कायदा आहे. १९२४ साली प्रत्यक्ष सैन्यांत २७५००० लोक होते.ही संख्या युद्धकाली ९८०००० इतकी करणें शक्य आहे. तथापि राष्ट्रीय जमाखर्चाची स्थिति अचानकीची असल्यामुळे मोठे सैन्य चांगल्या स्थितीत राखणें या देशाला अधिकाधिक बळ वाढत आहे. विमानदळांत १२६ मशीन्स असून इटलीत बनविलेली तीस आकाशगामी (झाइगवोट्स) जहाजे आहेत.

सर्व्हिया.—सर्व्हिया आणि चेकोस्लोव्हाकिया या दोघांचें मिळून सैन्य १२८००० आहे. सक्तीच्या लष्करी नोकरीचा कायदा आहे. त्यामुळे युद्धकाली १०००००० सैन्य उभारणें लक्ष्य आहे.

ज पा न.—जपानांत सक्तीची लष्करी नोकरी तीन वर्षे करण्याचा कायदा आहे. शांततेच्या काळी जपानचे सैन्य २५२००० आहे, व त्यांपैकी २५००० मांचुरिया व कोरिया यांमध्ये आहे. जरूरीच्या वेळी २०००००० सैन्य जमविण्याची तयारी जपानजवळ आहे. तथापि एवढ्या सैन्याला लागणारा तोफखाना, बंदुका व दारूगोळा पुरविण्याची योग्य व्यवस्था जपानाने केलेली नाही. जपानी बंदुकांची भोंफे फार बारीक असतात; आणि मैदानी तोफा कप तोफांच्यापेक्षा कमी प्रतीच्या असतात. महायुद्धानंतर जपानने मोठ्या तोफा ओतल्या आहेत.

याशिवाय रुमानिया देशाने शांततेच्या वेळचे सैन्य १४६०००, आणि युद्धकाळी जमविता येईल असे १००००००; स्वीडनमध्ये ३६०००० व ६००००००; बल्गेरियांत २१००००; स्वित्झर्लंडचे युद्धकाळांतले सैन्य २००००० आणि शांततेच्या काळांतले खडे सैन्य फारच थोडे; स्पेनमध्ये २६२००० पैकी मोरोक्कोमध्ये ८५०००; पोर्तुगालमध्ये सुमारे ४०१०००; चेकोस्लोव्हाकियामध्ये १०००००, ग्रीसमध्ये ८६०००० आणि तुर्कस्तानांत १३०००००. याप्रमाणे सैन्याची संख्या आहे.

सैलाना संस्थान—माळव्यांत पोलिटिकल एजंटच्या देखरेखीखाली सेंट्रल इंडिया एजन्सीचे एक संस्थान. क्षेत्रफळ २७९ चौरस मैल. ह्याच्या पश्चिमेस मही नदी आहे. सैलानाचे संस्थानिक राठोड रजपूत असून ते रतलाम घराण्यांतील आहेत. १७३० मध्ये रतनसिंगाचा नातू जयसिंग ह्याच्या ताब्यांत हे संस्थान होते. १८१९ त ग्वाल्हेर दरबारने या संस्थानांत हात घालू नये असे मालकमसाहेबाच्या मार्फत ठरले. सध्याचे संस्थानिक भारत धर्मनिधि दिलीपसिंघजी बहादुर हे १९१९ त गादीवर आले. यांना ११ तोफांची सलामी मिळते. संस्थानचे उत्पन्न सुमारे ४ लाख रुपये आहे. लोकसंख्या (१९११) २३८८५. संस्थानात १६ खेडी आहेत. शेकडा ७८ लोक माळवी भाषा बोलतात येथे कुणबी, रजपूत व भिल्ल जातीचे लोक असून त्यांचा उदरनिर्वाह शेतकीवर आहे. सैलाना ही संस्थानची राजधानी आहे. तेथील लोकसंख्या सुमारे ५००० आहे.

सोडा—सुर्वे, उत्तरकानडा जिल्हा, सिरसी तालुक्यांतील एक गांव. येथे पूर्वी हिंदु राजे राज्य करीत होते. येथे एक किल्ला व स्मार्त, वैष्णव आणि जैन लोकांचे मठ आहेत. सन १६८२ मध्ये छत्रपति संभाजीने याच गांवावर स्वारी केली होती. सन १७६४ मध्ये हैदराबादीने हे गांव काबीज करून त्याची नासधूस केली. तेव्हा येथील राजा स्वसंरक्षणार्थ गोंयवास गेला. त्याचे वंशज हल्ली गोंवा प्रांतांत मोठ्या इतमामाने राहतात.

सोडा—सोडा म्हणजे ज्यास सोडियम कॅबोनेट म्हणतात तो होय. पूर्वी नैसर्गिक स्थितीत सांपडणाऱ्या सोड्याचा

उपयोग फाच, साबू वगैरे कामात होत असे. तो सोडा नसा, तलाव अथवा समुद्रकिनाऱ्यावर सांपडणाऱ्या खारापासून तयार करण्यांत येत असे. १८ व्या शतकाच्या शेवटी सोड्याचा खप इतका वाढला की, नैसर्गिक मिळणारा सोडा अगदी अपुरा वाटू लागला. ह्याच सुमारास फ्रान्समध्ये होत असलेल्या राज्यक्रांतीमुळे फ्रान्सचा इतर देशांशी असलेला व्यापारी संबंध जवळजवळ अगदी नष्ट झाल्यासारखा होता. यामुळे बाहेरून येणारा सोडा अजीवात बंद झाला. व फ्रान्सला सोड्याची टंचाई फारच भासू लागली. ही अवघड दूर करण्याकरिता फ्रेंचसरकारने कृत्रिम सोडा तयार करून देण्याची कृति शोधून काढणाऱ्यास दहा लाख फ्रँकांचे बक्षीस कवूल केले व ते सन १७९१ त लेब्लांक नामक गृहस्थाने पटकाविले. लेब्लांकने मिठापासून सोडा तयार करण्याची कृति शोधून काढली. लेब्लांक याला नरी मोठे बक्षीस मिळाले व त्याचा फार गौरव करण्यांत आला तरी फ्रान्सच्या अंतःस्थितीमुळे व पुढे नेपोलियनच्या लढाईमुळे फ्रान्सला त्या शोधाचा उपयोग करता आला नाही. लेब्लांक हा १८०६ त अंत्यत गरीब स्थितीत मेलला. लेब्लांकाचा शोध इंग्लंडमध्ये जाऊन तेथे त्या शोधाचे चीज करण्यांत आले. इंग्लंडमध्ये मस्पॅट नामक गृहस्थाने अटोकाट मेहनत करून मिठावरील कर वाढविला व सन १८२४ त त्याने लेब्लांक कृतीने सोडा तयार करण्याची पहिली गिरणी चालू केली. या रीतीने इंग्लंडास रासायनिक औद्योगिक उन्नतीचा पाया घातला. सोड्याचे महत्त्व या क्षेत्रांत किती प्रचंड आहे हे सर्वोत्तम माहित आहेच. सोड्याबरोबरच इंग्लंडच्या कापूस, गंधकाम्ल यांच्या कारखान्यांचीही भरभराट होऊ लागली व सोड्याच्या कारखान्यांत सहज निघणारे हायड्रोक्लोरिक-अम्ल व इतर पदार्था एकावर एक व सुबलक निघू लागले. कोळशाच्या खाणींच्या आसपास म्हणजे विशेषतः न्यूकॅसल, ग्लासगो, विड्नेस, सेंट हेलेन्स इत्यादि ठिकाणी सोड्याचे कारखाने भराभर निघाले व इंग्लंडने जवळ जवळ ५० वर्षे पावेते जगाला सोडा पुरविण्याचा मक्ता आपणाकडे ओढून घेतला.

यानंतर सोड्याच्या आयुष्यांतल्या दुसऱ्या महत्त्वाच्या युगास एन्स्टे सॉलव्हे नांवाच्या गृहस्थाने सॉलव्हे अथवा अमोनिया कृतीचा शोध लाविल्यापासून सुरवात झाली. सॉलव्हेच्या कृतीत गंधकाम्ल आणि हायड्रोक्लोरिक-अम्ल ही अजीवात लपून गेली. व सोड्याची किंमतही ३ पटीत उतरली. परंतु अशा स्थितीतही लेब्लांक कृति, तीत उत्पन्न होणारा क्लोरिनवायु आणि इतर द्रव्यांमुळे सॉलव्हे याच्या नवीन कृतीस चांगलीच टक्कर देत होती. परंतु पुढे इलेक्ट्रो-सिटीचा प्रसार होऊन क्लोरिन वगैरे द्रव्ये इलेक्ट्रो-लिसीस प्रयोगाने स्वस्त निघू लागल्यामुळे लेब्लांक कृति मागे पडू लागली. व सितक्या प्रमाणांत सॉलव्हे कृति पुढे येऊ लागली. हल्ली लेब्लांक कृति फक्त इंग्लंडमध्ये काही विशेष प्रचारांत आहे. तरी पण तेथे असलेल्या ४०-५० कारखान्यांतून आज

एकच कारखाना (वी युनायटेड अल्कली कंपनी) शिल्लक आहे. हल्ली सोड्याचा खप इतका प्रचंड वाढला आहे की, सोड्याबरोबर होणारे इतर सर्व पदार्थ दुसऱ्या रीतीने जास्त स्वस्त तयार होऊ लागले तरी सोड्याचे कारखाने फक्त सोड्याकरिताच सुरू ठेवावे लागतील. दरवर्षास सुमारे २० ते २५ लक्ष टन सोडा तयार केला जातो.

ले व्हां क कृति, मिठापासून सोडियमसल्फेटः—सोडियम-सल्फेट हे सोडियम क्लोराईड आणि गंधकाम्ल यांपासून तयार करतात. सोडियम सल्फेटपासून सोडियम कार्बोनेट अथवा सोडा पुढील रीतीने करतातः सोडियम सल्फेट १०० भाग, कॅल्शियम कार्बोनेट १०-१२० भाग आणि दगडी कोळसा ७०-८० भाग पर्यंत एकत्र करून ते मिश्रण साधारण पातळ होईपर्यंत तापविण्यांत येते. व या तापविण्याच्या क्रियेत ते मिश्रण एकसारखे खांबेवर करवे लागते. सन १८६० पासून या प्रयोगात मोठाल्या, फिरणाऱ्या लोखंडी पिपाच्या आकाराच्या भट्या वापरण्यांत येतात. या कृतीत प्रथम सोडियमसल्फेट आणि कोळसा यांचा एकमेकांवर प्रयोग होऊन सोडियमसल्फेटमधील सर्व प्राणवायु कोळशाबरोबर मिळून त्यांत सोडियमसल्फाईड आणि कर्व-द्विप्राण अथवा कर्व-प्राण असे वायू तयार होतात. नंतर सोडियम सल्फाईड आणि कॅल्शियम कार्बोनेट यांची दुवार प्रतिक्रिया होऊन सोडियम कार्बोनेट व कॅल्शियम सल्फाईड अशीं द्रव्ये तयार होतात.

सोडा स्वच्छ करणेंः—वरील प्रमाणे तयार झालेल्या सोड्यांत कॅल्शियम सल्फाईड, कॅल्शियम ऑक्साईड, सोडा, कोळसा इत्यादि अनेक द्रव्ये एकत्र असल्यामुळे तो पांढरा न दिसतां कावऱ्या रंगाचा दिसतो. तेव्हां सोडा भिजविण्याचें पाणी साधारणपणे ५० अंशापर्यंत तापविण्यांत येते. इतर गाळापासून स्वच्छ करण्याकरितां त्यास पाण्यांत विरघळवून व ते मिश्र पाणी गाळून पुन्हां आठवून त्यांतून सोडा काढावा लागतो.

सॉल व्हे अथ वा स मो नि या कृति.—ही कृति किमतीत स्वस्त आणि करण्यांत सोपी अशी आहे. मीठ (सोडियम क्लोराईड) आणि अमोनियम वायुकार्बोनेट यांचे रस एकत्र केल्यास दुवार प्रतिक्रिया होऊन त्यांतून सोडियम वायुकार्बोनेटचे कण पृथक् होऊन खाली वसतात आणि अमोनियम क्लोराईड पाण्यांत विद्रुतावस्थेत राहते. याच मुख्य प्रयोगावर ही कृति वसविलेली आहे. सोडियम वायुकार्बोनेटपासून सोडा तयार करणें अगदीं सोपे आहे. त्यास फक्त अतिशय तापविल्यास त्यांतून कर्वद्विप्राण आणि पाणी निघून जाते व मागे सोडा शिल्लक राहतो. या कृतीने तयार झालेला सोडा स्वच्छ आणि निर्भल असतो. व एकंदरीत ही सॉल-व्हेची ओली कृति लेव्हाकच्या कोरड्या कृतीपेक्षां कित्येक बाबतींत किफायतशीर अशी आहे. सोड्याचा प्रयोग कांच

आणि सावू तयार करण्याकडे, तसेंच इतर अनेक जातींचे रासायनिक फेरफार करण्याकडे करतात. कापूस, कागद, रंग वगैरे अनेक बाबतींत सोड्याची फार जरूरी असते. [लुंग-हांडबुक डर सोडा इंडस्ट्री; आइव-सोडा नाखडेम अमोनियाक फेरफारन. इ.] (लेखक डॉ. वा. द्वा. कोर्डे).

सो डा वा ट र.—पृथ्वीतलावर कित्येक ठिकाणी कर्वद्विप्राणिल वायूने युक्त अशा पाण्याचे झरे सांपडतात. कित्येक वेळां या पाण्यांत खारट लवणें विरघळलेली सांपडतात. याचा उपयोग फार प्राचीन काळापासून औषधांमध्ये करीत असत परंतु उपरिनिर्दिष्ट वायु त्या पाण्यांत आहे हे पुष्कळ दिवसपर्यंत लोकांस माहीत नव्हतें. ही गोष्ट माहीत झाल्यावर त्याप्रकारचे पाणी कृत्रिम रीत्या लोक कळें लागले. घरगुती कामाकरितां लहान लहान लोखंडी पोळ गोळ्या विकत मिळतात. या गोळ्यांत कर्वद्विप्राणिल वायु भरलेला असतो. एक वाटलो पाण्याने भरून तीत या गोळ्यांतोळ वायु सोडतात म्हणजे सोडावाटर वनते. मोठ्या प्रमाणावर करण्याकरितां वायूत्यादक यंत्र (गॅसोजीन) असते. त्यांत एका वाजूस गंधकाम्ल व सिंध्वर्धकर्वमित यांपासून वायु तयार होत असतो व तो नळीने पाण्याने भरलेल्या वाटल्यांतून भरतात व वाटल्या रवराच्या चुचानें बंद करतात किंवा वाटल्यातून ढाचेच्या गोळ्या असतात त्या तोंडाशी येऊन वसतात व वाटलो बंद होते. या पाण्यांत कधी कधी लिंबू, आलें, संत्रें यांचे अर्क घालतात म्हणजे त्या पाण्यास विशेष चव येते. हा वायु लोखंडाच्या मोठाल्या नळकाळ्यांतून भरून दुसऱ्या ठिकाणी पाठवितां येतो व म्हणून यंत्रानें वायु तयार करण्याऐवजी हा नळकांडी विकत घेऊनच लोक काम भागवितात. या पाण्याचें विशेष रुढ झालें नांव “ सोडावाटर ” हे आहे.

सोडूर—मद्रास सरकारच्या प्रत्यक्ष देखरेखीखाली असलेल्या पांच संस्थानांपैकी हे एक अतिशय कमी लोकवस्तीचे संस्थान आहे. हे वज्जारी जिल्ह्याने परिवेष्टित असून तेथील कलेक्टरच या संस्थानचा पोलिटिकल एजंट होय. संस्थानचें क्षेत्रफळ १६७ चौरस मैल असून त्यांत २० खेडी आहेत. यांची एकंदर लोकसंख्या (१९२१) ११६८६ आहे. वज्जारी जिल्ह्यापेक्षां येथील हवा थंड असून पाऊसहि जास्त पडतो. पावसाचे सरासरी वार्षिक मान ३० इंच आहे.

इ ति हा स.—मुघाळकर घोरपण्यांची एक शाखा येथे आहे. सांप्रतच्या राजाचा पूर्वज घोरपडे कुलोत्पन्न सिद्धोजीराव ह्याने हे सन १७२८ त जिंकलें. त्याच्या पश्चात त्याचा वडील मुलगा गुत्तीचा मुरारराव हाराजा झाला सन १७७५-७६ साली हे हैदराबादने जिंकले व त्या ठिकाणी हैदर व त्याचा मुलगा टिपू ह्यांनी एक किल्ला बांधिला. टिपू व मुरारारावचे मुल्ये ह्यांच्यांत वरीन भांडणें झाली पण टिपूच्या मरणांतर मुरारारावचा पणतू शिवराव हा सोडूर येथे जहागिरदार ह्या नात्याने राहूं लागला. पुढे सन १८१९ मध्ये वाजीराव (दुसरा) यानें सोडूर बाबीज करण्याचा घाट घातला

पण तो फसला. पेशवाई बुडाल्यावर १८२६ साली मद्रास सरकारकडून राजाला नवी सनद मिळून तो सोंडूर येथे सुखाने राहू लागला. तो सन १८४० त बारला व त्याच्या मागून वेंकटराय (सन १८६१) गादीवर आला. त्याला १८७६ साली राजा हा किताब मिळाला पुढे दोन वर्षांनी हा बारला व रामचंद्र विठ्ठल नांवाचा त्याचा पुतण्या वारस झाला. सध्याचे राजे वयेंकटराव रावसाहेब भोंसले, हिंदु राव मामळकरदार, सेनापति घोरपडे हे आहेत.

प्राचीन अशी मुख्य बांधोव कामे म्हटली म्हणजे कृष्णनगरचा किला, रामदुर्गच. जुना किला, व सोंडूर शहरापासून ७ मैलांवर असलेले कार्तिकस्वामीचे मंदिर ही हात (कार्तिक स्वामी पहा). त्या मंदिरावरील लेखांवरून असे दिसते की हे मंदिर सन ९५० च्या सुमारास बांधले गेले असावे. १९२१ साली येथील लोकसंख्या ११६८६ भरली. यांत लिंगायत व वेडर लोक आहेत. मराठे १ हजार, शिवाय २००० पेक्षा जास्त मुसलमान असून हिंदूंपैकी बहुतेक शेतकाम करणारे व सादर, भादिगा व कुराबा जातीचे, धनगर आहेत. येथे कपाशीच्या जोगी अशी काळी भोर जमीन नाही. येथील मुख्य पिके म्हणजे चोलम, कोरा व सज्जा ही होत. गळिनाची धान्ये, विड्याची पाने व तंबाखू हीहि होतात. ८७००० एकर जमीन जंगलांनी व्यापिलेली आहे; त्यापैकी ४०००० एकर जमीन १८८२ सालापासून मद्रास सरकारला २५ वर्षांकरिता दिली आहे. त्याचा दरसाल कर १०००० रु. आहे. यांत चंदनाची झाडे आहेत. संस्थानांतील खनिज संपत्ति मात्र विशेष लक्ष देण्याजोगी आहे. तांतील हेमेटाइट (तांबडे चरे असलेली लोखंडाची मौल्यवान धातु) ही हिंदुस्थानांत सर्वांत जास्त मूल्यवान आहे. भ्यागिनोजच्या खाणीहि ३ ठिकाणी लागल्या आहेत. व्यापाराच्या दृष्टीने हे संस्थान अगदीच मागसलेले आहे. येथे फक्त कांबळी तयार होतात. येथील राज्यकारभार मुख्यतः दिवाणाच्या हातांत असतो व त्यावर वल्लारी जिल्ह्याचा कलेक्टर ह्याची पोलिटिकल एजंट ह्या नात्याने देखरेख असते. येथील एकंदर उत्पन्न सरासरी लाख सव्वा लाख रुपये आहे. येथे एक दुय्यम शाळा, १२ प्राथमिक शाळा व एक मुलींची शाळा आहे.

सोनपत, त ह शी ल.—पंजाब, दिल्ली जिल्ह्याची एक उत्तरेकडील तहशील. क्षेत्रफळ ४६० चौरस मैल. ही यमुनेच्या पश्चिमेकडे आहे लोकसंख्या (१९०१) २०३३३८. मुख्य गांव सोनपत व खेडी २२४. सोनपत गांवां एक गिरणी व इंप्रजी शाळा आहे. धर्मराजाचे दुर्योधनाजवळ मागितलेल्या ५ गांवांपैकी हे एक आहे.

सोनपूर—बिहार ओरिसा, शरण जिल्हा. गंडकी नदीच्या उजव्या तीरावरील एक गांव. येथे आगगाडीचे कारखाने आहेत. येथे गंगा आणि गंडकी यांच्या संगमाजवळ आश्विन महिन्यांत पौर्णिमेच्या दिवशी मोठी

जत्रा भरते. तिला हरिहर मेळा असे म्हणतात. याच ठिकाणी विष्णूने गर्जेझाला नकाच्या बवड्यांतून सोडविले, आणि याच ठिकाणी रामचंद्राने सीतास्वयंवराकरिता जनकपुराला जात असता हरिहरनाथ महादेवाचे देऊळ बांधले असे म्हणतात. येथील जत्रेत हत्ती, घोडे, आणि इतर गुरेढोरे विकण्याकरिता आणतात. सर्व हिंदुस्थानांत हत्ती विकण्याचे मोठे ठिकाण हेच आहे.

सोनपूर संस्थान—बिहार-ओरिसा प्रांतांतील एक मांडलिक संस्थान. क्षेत्रफळ ९०६ चौरस मैल. हे संस्थान संवळपूर जिल्ह्याच्या दक्षिणेस, महानदीच्या दोन्ही बाजूंस व पश्चिमेस पाटणा आणि पूर्वेस रैराखोल यांच्यामध्ये आहे. मुख्य ठिकाण सोनपूर हे संवळपूरपासून गाडीरस्त्याने चौपन्न मैल आहे. आसपासच्या गांवांत सांपडलेल्या ताम्रपटांवरून सोनपुरांत हिंदूंची वस्ती बऱ्याच प्राचीन काळी झाली असावी असे दिसते; परंतु १५५६ त संवळपूरचा ४ भा राजा मधुकरशहा याने सोनपूर जिंकून वेईपर्यंत येथील विश्वसनीय इतिहास मिळत नाही. सोनपूरचे हल्लीचे संस्थानिक चव्हाण रजपूत असून मधुकरशहाचे वंशज आहेत. संवळपूर येथील बंडाच्या वेळी नालाधरसिंगदेवाने ब्रिटिशांना मदत केल्याबद्दल त्याला राजाबहादुर असा किताब मिळाला आहे. त्याचा नातू राजा वीरमित्रोदयसिंगदेव हा सन १९०९ मध्ये गादीवर बसला. संस्थानशी असलेल्या हितसंबंधांचे रक्षण करण्याकरिता ब्रिटिश सरकारने येथे पोलिटिकल एजंट नेमलेला आहे. लोकसंख्या (१९२१) २२६७५१. सोनपूर खेरीज संस्थानांत ८९९खेडी आहेत. येथील रहिवासी उडिया जातीचे असून उडिया भाषा बोलतात. संस्थानचे उत्पन्न सुमारे २॥ लाख रुपये आहे. ब्रिटिश सरकारला वार्षिक खंडणी ९ हजार रु. द्यावी लागते. संस्थानांत चाळीस शाळा व दोन इस्पितळे आहेत.

सोनार—सोनार हे नांव धंदेवाचक असल्यामुळे या नांवाखाली विविध वर्णांचे व धर्मांचे लोक येतात; उदा. यांत दैवज्ञासारखे ब्राह्मण व लाडसोनारासारखे क्षत्रिय येतात. कांही मुसलमान, जैन व शीखहि आपल्याला सोनार जातीचे म्हणवितात. एकंदर हिंदुस्थानात १२॥ लाखांवर सोनार जातीचे लोक आहेत; पैकी सुमारे १२ लक्ष हिंदु आहेत, ४०००० मुसलमान आहेत, व बाकीचे शीख (२८०००) व जैन (६०) आहेत. सर्वांत जास्त संख्या संयुक्तप्रांतांत सांपडते (२॥ लाख) व त्या खालोखाल बिहार-ओरिसांत (२ लाख), नंतर मुंबई इलाख्यांत (१६ लाख), व यापेक्षा कमी पंजाबांत आहेत. मुंबई इलाख्यांत दैवज्ञ, पंचाल, विश्वब्राह्मण, सोनार यांसारख्या नांवाखाली सोनारांची संख्या फुटली आहे. खुद्द सोनार म्हणून सांगणारांची संख्या सुमारे ९० हजार आहे. गुजरायांत सोनारांना सोनी म्हणतात. त्यांची तेथे संख्या सुमारे २० हजार आहे मुंबई प्रांतांत सोनारांची व्याप्ति दक्षिण, कोंकण व कर्नाटक या सर्व प्रांतभर आहे. कानड्यांत त्यांना

अक्ताळी म्हणतात. दुसऱ्या (सुतार, लोहार वगैरे) कारागिरांप्रमाणे हेहि आपली उत्पत्ति विश्वकर्म्यापासून सांगतात. हे स्वतःला पंचाल म्हणवितात. यांच्यापैकी कांही सोनार आपणांस ब्राह्मण म्हणवितात. सोनार समाजांत उच्च दर्जाचे म्हणजे दक्षिणेतले कानडे सोनार व विश्वकर्मा सुतोदृत पंचाल समजतात परंतु देवांग व कोंकणी सोनार हेहि आपणाला ब्राह्मणासारख्या श्रेष्ठ दर्जाचे समजत असून आपणांस दैवज्ञ सोनार व पंचाल सोनार म्हणवून घेतात. वैश्य सोनारांचा एक चौथा वर्ग उत्पन्न झाला असून वरील जातीत त्याचा समावेश होतो. कांही ठिकाणी अहोार सोनार अशीच आपल्या जातीची श्रेष्ठता प्रस्थापित करतात. पण कांही ठिकाणचे अहोार सोनार जादोखंधीं महत्त्वाकांक्षा दूर ठेवून गोत्र जुनानीत नाहींत किंवा जानवेंहि घालीत नाहींत. लाड सोनार (क्षत्रिय) खालच्या पायरीचे गणण्यांत येतात. अहोार व लाड सोनारांच्या लग्नप्रसंगां देवक पंचपल्लवी असतें ही गोष्ट त्यांच्या ब्राह्मण्याच्या आढे येईल. शीलवंत व इतर सोनार हे यांच्याहुनहि खालच्या दर्जाचे आहेत [सं. से. रि. १९११]

या माहितीवरून असे दिसून येईल की ज्याला सोनारकांचा वंदा करण्यापुरतें चातुर्य असतें तो आपला सोनारकीचा धंदा सुरू करतो; मग त्याची जात कोणतीहि असो. या योगानें मूळच्या अस्सल जातीत फार कमीपणा वावयाला लागला. तथापि अस्सल सोनार आचारविचारानें फार शुद्ध रहात असून जवळ जवळ घाटदृष्ट्या ब्राह्मणांसारखे दिसतात यामुळे ब्राह्मणांची व त्यांची स्पर्धा मुरू झाली. व पेशव्यांच्या अमदानीत सोनारांनीं जानवें घालूं नये व घाटमादायें लग्नहि करूं नयेत म्हणून निर्बंध घातला होता. त्यावेळेस सोनार भरघोडा पाहुणें वाईट समजलें जात असे. सोनारांनीं लग्नांत नवऱ्यामुलावर अग्रदागीर धरूं नये अगर पालखीत वसवून त्याची मिरवणूक काढूं नये अशा प्रकारचेहि निर्बंध होतेसं दिसतें. कानडा भिरग्यांत सोनार शब्दाचा तिरस्कार इतका वाढला होता की, भोळे आस्तिक लोक रात्री 'सोनार' हां अक्षरहि उच्चारात नसत, व आपल्या पूजाअर्चेच्या वेळीं सोनारांच्या हश्याराचा 'टक् टक्' शब्द शक्य तितक्या रीतीनें टाळण्याची सावधगिरी घेत. अशापर्यंत कानड्यांत कोणत्याहि जातीचा हलका देखील मनुष्य सोनाराच्या घरापाणी पोत नाहीं अगर रात्रीची तेंपे विथ्रांति घेत नाहीं. सोनारावर एवढी इतरांनी असण्याचें कारण बहुधां दुसरे कांही एक नसून सोन्यासारख्या मौल्यवान घातूची तें चोरी करतात हें होय. सोनारांचा पिढीजाद धंदा म्हणजे सोन्याच्याचे दागिने करणें व जडिजेवाहीर काम करणें हें होय. आतां कांही शेतकी तर कांही सरकारी नोकरीहि करतात. पूर्वी नाग्याची पारख कृष्णकरितां सोनाराची आवश्यकता असे त्या सोनारांनां पोतदार ही संज्ञा असून पलुनेदारांत त्यांचा समावेश केला जाई. सोनारांत पुढील १३ वर्ग आहेतः— (१) अहोार किंवा खानदेशी, (२) अक्षर, (३) देवांग अथवा दैवज्ञ

अथवा पंचाल सोनार; (४) देशी अथवा मराठे सोनार; (५) कडू, दासीपुत्र अथवा विदुर; (६) कन्नड; (७) कोंकणी अथवा दैवज्ञ; (८) लाड; (९) माळवी; (१०) परदेशी; (११) साड; (१२) शीलवंत; (१३) वैश्य अथवा जैन.

या वर्गांत आपमांत रांटी-वेटीव्यवहार होत नाहींत. रत्नागिरीच्या कोंकणी सोनारांत टांकसाळे व अंगसाळे हे दोन भेद असून अंगसाळ्यांहून टांकसाळे श्रेष्ठ समजले जातात. मराठी राज्यांत टांकसाळ्यांकडे नाणें पाडण्याचें काम असे व अंगसाळ्यांकडे नाण्याची पारख असे.

सोनारांपैकी जे आपणांस ब्राह्मण म्हणवीत त्यांनीं ब्राह्मणांच्या गोत्रपद्धतीचें अनुकरण केलें. इतर सोनारांच्या जाती त्यांच्या आढनांवावरून प्रचारांत आल्या. देशी, अहोार, माळवी, लाड, व कडू सोनारांत देवक पंचपल्लवी असून शिवाय सांडस व कुंकणी हेहि भिन्नस असतात. देशी, माळवी, अहोार, लाड, व कडू जातीत पुनर्विवाह मान्य आहे इतर सोनार पुनर्विवाह करीत नाहींत एवढेंच नाहींतर विधवा केशवपन करतात. ब्राह्मणसोनार खेरीजकडून इतर सोनारांत घटस्फोट होतो. लग्न होण्याच्यापूर्वी मुलाची मुंज करून जानवें पालण्याचा परिपाठ आहे. प मुलीचें लग्न ती वयांत येण्यापूर्वी उरकून घेतात. दैवज्ञ, कन्नड व वैश्य खेरीजकडून इतर सोनार मांस खातात व दारु पितात. कन्नड सोनार दैवज्ञ सोनारांच्या घरी अन्न घेत नाहींत, फक्त ब्राह्मणांच्या हातचें अन्न खातात. सोनारांचें अन्न मराठे, माळी, कुंमार, न्हावी, व धनगर लोक खात नाहींत. कानडा भिरग्यांतले सोनार कोणाच्या हातचें खात नाहींत, तर कोणतीहि हलकी जात सोनाराच्या हातच्या अन्नाला स्पर्श करीत नाहीं. कांही ठिकाणीं-विशेषकरून मुंबईत-सोनारांचे उपाण्याय सोनार असतात. यांच्यांत पंचायती आहेत. दैवज्ञ, पंचाल, विश्वब्राह्मण हे लेख पहा. [मुंबई सेन्सस रिपोर्ट, ८ (१९११); रसेल-हिरालाल; सं. गं. १२, इत्यादि.]

सोप्यार—मुंबई, ठाणें भिरगा, वसई तालुका. हें उत्तर कोंकणांत अति प्राचीन काळापासून नांवाजलें ठिकाण आहे. हें बौद्धांचें पुण्यक्षेत्र होतें. या ठिकाणीं अशोकाचे शिलालेख सापडतात. उपवदति वगैरे जे बौद्धधर्मी पराक्रमी लोक झाले त्यांच्या लेखांत सोप्यार हें नांव प्रायः येतें. शिलालेखांत सोप्यार आणि सोप्यारक अशीं रूपे देखील आढळतात. या सोप्यार किंवा सोप्यारक शब्दास पुढें संस्कृतज्ञ पंडितांनीं सूप्यार किंवा सूप्यारक (झूप्यारक) असें रूप दिलें. आणि सूप्यारसारखी आकृति म्हणून सूप्यार अशी व्युत्पत्तीहि केली. तेथ्हां सोप्यार हें नांव जुनें आणि सूप्यार हें अर्वाचीन असावें. शालिवाहन शकाच्या आरंभी सोप्यार हें सुप्रसिद्ध बंदर होतें व पश्चिमेकडून नावा तऱ्हेचा माल या बंदरां येऊन लागे, गुजराथ्यांनीं सोप्यार या बंदराचें ' होप्यार ' किंवा ' ओप्यार ' असें रूप केलें. सोप्यार नांवावरून प्रांतांस नांव पडलें असावें आणि कोंकणपट्टीचें तें मूळ नांव असावें. सोप्यार हा शब्द

मूळचा सुपारी या शब्दावरून पडला असावा. “ अर्थक ” आणि अर्थक या शब्दांचा अडकी (सुपारी) किंवा अरकी या शब्दांशी संबंध उघड दिसतो आणि यावरून कानडी लोक सोपार या शब्दाचा संबंध सुपारी या शब्दाशी कल्पून सोपार प्रांतास अर्थक म्हणू लागले. शालिवाहनाच्या पहिल्या शतकांतील ४ व्या पादांतील ग्रीक भूगोलकाराने या प्रदेशास ‘ अरिआक ’ (अर्थक) हे नांव दिले आहे, ते कानडी लोकांकडून माहिती मिळाल्यामुळे दिले. नेरी, अर्थक, आणि सिहल हे तीन देश ब्राह्मिद्वारांनी दक्षिणेस घातले आहेत. त्यांतील अर्थक हा सोपारच होय असे तो ज्ञानित करतो. रघुवंशाच्या टीकेत ‘ अपरांतास्तु पाश्चात्याः ते सूर्येरिकादयः ’ असे आहे. यांतील सूर्येरिकाः हा शब्द सूर्येरिकाःचा अपपाठ समजावा असे टीकाकार सांगतो. [वि. वि. पु. २१.]

सोफिया—बल्गेरियाचे राजधानीचे शहर. लोकसंख्या (१९०७) ८२१८७. येथील ज्यूइश विभागांतील सेंट जॉर्जचे ख्रिस्ती देऊळ सर्वांत जुने आहे. येथील मशिदीत जुयुक जामियाची मशीद मुख्य असून ही राष्ट्रीय पदार्थ-संग्रहालय झाली आहे. बन्धवाशी जामिया मशीदीजवळ सार्वजनिक स्नानगृह व उष्ण पाण्याचे झरे आहेत. राज वाड्यासमोर अलेक्झांडर पार्क (अथवा सार्वजनिक वाग) आहे. येथील नाटकगृह आग्नेय युरोपातील नाटकगृहांत मोठे आहे. सोवानिए (समागृह), विश्वविद्यालय, सार्वजनिक ग्रंथसंग्रहालय वगैरे मुख्य इमारती आहेत. येथे दारू गाळण्याच्या भट्ट्या, कातडी कमविण्याचे कारखाने, साखर, तम्बाखू, साध्या व रेशमी कापडाच्या गिरण्या आहेत. येथून कातडी, कापड, गुलाबाचे अत्तर, सुकलेली फळे, काकड्या, व धान्य बाहेर गावां जाते. येथे वरेच रेल्वेचे फांटे येऊन मिळतात. येथील हवा आरोग्यदायक आहे.

सोम—एक प्राचीन वलीरूप देवता. सोमवलीचे महत्त्व वैदिक वाङ्मयांत-विशेषतः ऋग्वेदांत-विशेष वर्णिले आहे. ऋग्वेदांतील ९ वे मंडल सोमाच्या वर्णनपर आहे. सोमा-संबंधी विशेष माहितीसाठी ज्ञानकोश विभाग २ रा. पृ. २७२; व पृष्ठ ३०१ ते ३११ पहा. शिगय विभाग ३ रा. पृ. २३० पहा. सोम देवतेची आकाशांतील चंद्राचे सादृश्य संहितोत्तर ब्राह्मण-ग्रंथांतून लाविल्याचे आढळते. [ऐ. ब्रा. ७. ११].

सोमदेव—कथासरित्सागराचा कर्ता. हा काश्मिरी कवि असून गुणाव्याच्या बृहत्कथानुरोधाने त्याने इ. स. १०६३-१०८१ या दरम्यान आपला लोकप्रिय कथाग्रंथ रचिला. सोमदेवाची भाषा प्रौढ असून कथालेखनांत त्याचे उत्कृष्ट कौशल्य दिसून येते.

सोमनाथ—मुंबई, काठेवाड, जुनागड संस्थांतील एक अतिशय घनाढय आणि जुने गाव. याची लोकवस्ती सुमारे ८ हजार आहे. सौराष्ट्र सोमनाथाचा अपभ्रंश सौरटी सोमनाथ असा झाला. पुरातन काळापासून प्रसिद्ध असलेले सोमनाथाचे देऊळ येथे आहे. या देवळाची कीर्ति ऐकून

गजनीचा महंमद यावर मोठ्या फीजेनिशी चालून आला (१०२४) व त्याने रजपुतराजांचा पराभव करून सोमनाथाची मूर्ति फोडली व अपार संपत्ति गोळा करून गजनीला नेली. या देवळाच्या मार्गे भाटकुंड या नांवाचे एक कुंड असून येथेच श्रीकृष्णाने देहविसर्जन केला असे म्हणतात. या गांवाच्या दक्षिणेकडील वाजूला एक किल्ला असून बाकी राहिलेल्या सर्व बाजूकडे दगडाच्या भिती आहेत. सोमनाथ हे गाव हल्ली मुख्यत्वेकरून लांकडाची व लोखंडाची कुलूप करण्याबद्दल प्रसिद्ध आहे.

सोमालीलँड—पूर्व आफ्रिकेतील एक देश या देशात सोमाली रहिवाशी रहात असल्यामुळे त्याला हे नांव प्राप्त झाले आहे. हिंदी महासागरात पूर्वेच्या वाजून घुसल्यामुळे याला ‘ आफ्रिकेचे पूर्वशृंग ’ असेही म्हणतात. या देशाचा आकार एखाद्या अप्रमाणबद्ध त्रिकोणासारखा आहे. सोमाली लोक किनाऱ्यावरील भागांत व अन्तर्भागांत टाना नदीपर्यंत दक्षिणेस पसरले आहेत. सोमालीलँडचे क्षेत्रफळ सुमारे ३५६००० चौरस मैल आहे. येथील लोकसंख्या सुमारे ११००००० अंदाजित असा अंदाज आहे. ती पुढील रीतीने वांटली गेली आहे.

देशाचे नांव	क्षेत्रफळ.	लोकसंख्या
ब्रिटिश सोमालीलँड	६८०००	३०००००
फ्रेंच सोमालीलँड	५७००	५००००
इटालियन सोमालीलँड	१५४०००	४०००००
अविसीनियन सो.लँड	...	३५००००

हा भाग म्हणजे एक ३०० फूट उंचीचे विस्तृत डोंगर पठार आहे. याच्या पलंकडे इथिओपीयन व गाला डोंगर आहेत. ज्याला ओगडेनग डोंगरपठार म्हणतात ते देखील अमर्याद असे मोठे माळान आहे. साधारणतः डोंगरपठारावरील हवा कोरडी व उत्तेजक आहे. जानेवारी ते एप्रिल हा काळ अतिशय उष्णतेचा असतो, मे व जून हे महिने थंडीचे व मुसळधार पावसाचे असतात. जुलै ते सप्टेंबरांत उष्णतेचा अगदी कहर उडतो. ऑक्टोबर-डिसेंबरांत साधारण पाऊस पडतो. दरवर्षी सरासरी ४०-८ इंच पाऊस पडतो. सोमाली लोक हे राष्ट्रातीच्या पूर्वहिमिटिक वंशांतील लोक आहेत. गाला, आफार व बेजा हे लोक याच वंशांतील होत. तथापि सोमाली लोक आपण अरब उत्पत्तीचे आहोत असे सांगतात. सध्याचे सोमाली लोक हे कांही शुद्ध हिमिटिक नव्हत. त्यांच्या शारीरिक रचनेवरून त्यांचा गाला, आफार, अरब, बोटु, नोमो, अविसीनियन इत्यादी लोकांशी संबंध जडला असला पाहिजे हे उघड होते. हे लोक भव्य बांध्याचे, उंच, चपळ, प्रमाणबद्ध अवयवांचे व सुदृढ असे आहेत.

सोमालीलँडमधील लोकांचे चार वर्ग करता येतील; (१) भटक्ये व कळपवाले लोक; (२) कायमचे वसाहत करून राहिलेले सोमाली लोक; (३) बहिष्कृत जाती व (४) ग्यापारी. सोमाली ही युद्धविगारद जात आहे. ते भासा,

ढाल व लहानशी तरवार इत्यादि शस्त्रास्त्रांनिशी बाहेर पडतात. हे लोक फार बोलके, यत्किंचित् देखील उपहास सहन न करणारे, रागीट स्वभावाचे, बुद्धिमान, व विश्वासू असे आहेत. या लोकांत वायकांचा दर्जा फारच खालावलेला आहे. राजकीय अथवा सामाजिक ऐक्य प्रांच्यांत नाही म्हटलें तरी चालेल. मिसर, मॉरिटॅनिया व युरोप येथल्या-सारखी गारेची आयुधें या ठिकाणी सांपडल्यावरून 'पापाण-युगांतो' लोकांचें सोमालीलँड हें निवासस्थान असावें असे वाटतें. याच्या पुढील काळांत या ठिकाणी आजच्या सोमाली पक्षां जास्त सुधारलेले लोक राहत असावेत असे निरनिराळ्या प्रांतांतून सांपडलेल्या अवशेषांवरून दृष्टोत्पत्तीस येतें. या अवशेषांपैकी बरेच अवशेष असावेत असे म्हणतात, पण धातूनिहि प्राचीन असे अवशेष गाला लोकांच्या पूर्वीच्या लोकांचे असावेत असे मानण्याचा परिपाठ आहे. या लोकांची प्राचीन सुधारणा मुसुलमान जेर्यांनी चुरडून घेतली असा समज आहे. हा देश ब्रिटिश, फ्रेंच व इटालियन या तीन राष्ट्रांत वांटून गेलेला आहे. तेव्हां प्रत्येक राष्ट्राच्या ताब्यांतोळ सोमालीलँडची पुढे वेगवेगळी माहिती दिलेली आहे.

ब्रिटिश. — स. १८३९ त ब्रिटिशांनी एडन वंदरकावाजि केल्यानंतर त्यांना सोमालीलँडकडे लक्ष देण्यास पावले. स. १८५४ त वर्डनने हारारपर्यंत शोध केला. १८८३ त एक तुकडी तो प्रांत फिरून आली, सातव्या शतकांत येथें भरव रहात होते. तेराव्या शतकांत एदेलचे साम्राज्य उदयास आले. १७ व्या शतकांत या साम्राज्याची इमारत डांसकून त्याचे लहान लहान तुकडे झाले. प्रत्येक तुकड्यावर एकेक सोमाली मुख्य होता. स. १८४० त खान्जुराचा सुळतान ब्रिटिशांचा मांडलिक झाला. पुढे इंग्रजांनी कांहीं वेटे खरेदी केली व कांहीं जिंकून घेतली. स. १८४४-४५-४६ त सोमालीवरोवर ब्रिटिशांचे सलोख्याचे तह झाले. पुढे एका मुलानें तेथें बंड केले. त्याला बरेच अनुयायी मिळून तो प्रचळ झाला. ब्रिटिश प्रधानमंडळानें हें ओळखून अन्तर्गत कारभारांत लक्ष घालण्याचें सोडून दिलें व आपली शासनपत्ता समुद्रावरील शहरांपुरतीच मर्यादित केली. १८८४ ते १८९८ पर्यंत राज्यव्यवस्थेच्या सोयीकरितां ही वसाहत मुंबईला जोडण्यांत आली होती. १९०५ मध्ये तें वसाहतक्षेत्राकडे देण्यांत आले. यावर एक ब्रिटिश गव्हर्नर असतो. यांतोळ मुख्य शहर बर्खा आहे. तांदूळ, खजूर, साखर, कापड व मसाल्याचें सामान हे आयात जिनस, आणि कातडी, गोंद, राळ, तूप, गुरे व मेंढ्या हा निर्गत माल आहे.

फ्रेंच. — स. १८५७ त काउंट स्टॅनिसलास रसेल या फ्रेंच दर्यावर्धानें, सुवेस कॅनाल पूर्ण हांगाच्या वेतांत आला त्या-मुमारास तांबड्या समुद्राच्या आसपास फ्रेंच हुबमत स्थाप-ण्याची शिफारस केली व त्याच्याच प्रयत्नानें 'झुझ' फ्रान्सला मिळाले. स. १८५६ त एम्. मोंगी यानें अंबाढो खरेदी केलेंच होतें लवकरच ओशाक शहरहि विकत घेण्यांत आले. पुढे

इंग्लंड व इटलीच्या संमतीने संस्थानच्या मर्यादा आंखण्यांत आल्या. जिझीटी हें मुख्य शहर होय. या प्रदेशांत उद्योग-धंदे मुळीच नाहीत, तथापि मच्छीमारी व अंतर्गत व्यापार यासंबंधी बरीच देवघेव होते. सुतीं कापड, लोणी, साखर, कोळसा हे मुख्य आयात मालांतोळ जिनस असून, फांफी, इस्तिदंत, कातडी, हे निर्गत जिनस आहेत. या वसाहती-वर एक फ्रेंच गव्हर्नर असून त्याच्या मदतीला एक कार-भारी मंडळ दिलेलें असतें.

इटली. — सोमालीलँडच्या पूर्वकिनाऱ्यावरील जेजो शहरें एकोणिसाव्या शतकांत झांजीवारच्या सुलतानाकडे गेली. सन १८८९ त ब्रेटानिटन, झांजीवार व अँबिसी-निया या देशांशी तह करून इटलीने ब्रिटिश सोमाली लँडच्या पूर्वेकडील किनाऱ्यावर आपलें वर्चस्व स्थापिलें. स. १८९२ त वेनादोर वंदर ५० वर्षांकरितां इटलीस पट्ट्याने दिली. पुढे राजकीय दृष्टीह् इटलीला प्राप्त झाले. इटालियन सोमालीलँडचे दोन मुख्य विभाग पडतात: (१) संरक्षित संस्थानें, व (२) वसाहत किंवा दक्षिण इटालियन सोमाली लँड. पहिल्यावर देखरेखीकरितां कमिशनर नेमले आहेत व कालांतरावर एक गव्हर्नर असतो. दक्षिण भागांत शेतकी विशेष आहे तर उत्तर भागांत ती माहीत देखील नाही. मोगाडिसियो हें वसाहतीचें मुख्य ठिकाण आहे.

सोमेश्वर (पहिला) — हा पश्चिम चालुक्य घराण्यांतोळ एक बलाढ्य राजा. हा शके ९६२ (इ. स. १०४०) मध्ये जयसिंहानंतर गादीवर आला, याला आहवमल्ल व त्रैलोक्य-मल्ल अशीं विरदें होती. यानें प्रथम चोळ राजा कोपरदेसरी-वर्मा रावेंद्र देव यावर स्वारी केली. नंतर घारा नगरींतोळ भोज राजावर स्वारी करून तें शहर हस्तगत केलें. यानंतर सोमेश्वरानें वेदि अथवा ढाहल या देशावर स्वारी करून तेथील कल्लुचुरी राजा कर्ण यास पदच्युत केलें असावें. नंतर पश्चिम समुद्रकिनाऱ्यावरील देशांवर स्वारी केली व ते जिंकून तेथें एक जयस्तंभ उभारला. नंतर तो समुद्रकिनाऱ्यानें भरतखंडाच्या दक्षिण टोंकापर्यंत गेला. मार्गांत त्याला द्रविड देशाच्या चोल राजांनें प्रतिबंध केला, पण त्याचा पराजय झाला. नंतर सोमेश्वरानें चोलांची राजधानी जें फांची शहर, त्यावर स्वारी करून तें घेतलें. आहवमल्लानें भोज व चोल राजांवर केलेल्या स्वाऱ्यांचा एका शिलालेखांत उल्लेख आहे. त्यांतच त्यानें कान्यकुब्ज (कनोज) येथील राजावर स्वारी करून त्यास डोंगरांत पळवून लावल्याचा उल्लेख आहे (इ. स. पु. ८ पृ. १९). आहवमल्लानें कल्याण शहराची स्थापना करून तेथें आपली राजधानी केली, असें विरहणानें वर्णन केलें आहे. व या शहराचा उल्लेख शके ९७५ पूर्वी येत नाही यावरून तें संभयनीय दिसतें. आहवमल्लास तीन पुत्र होते. त्यांचीं नांवां सोमेश्वर, विक्रमादित्य व जयसिंह अशीं होती. यांपैकी विक्रमादित्य हा पराकर्म असल्यामुळे राजाच्या मनांत त्याला युवराज करावयाचें होतें. परंतु त्यानें

नाकारल्यामुळे सोमेश्वर यास युवराज केलें. विक्रमादित्य यानें वापाप्रमाणेंच मोठाले जय मिळविले. नंतर त्यानें वेंगी व चक्रीट यांवर स्वारी केली (विक्रमांक सर्ग २,३,४). सोमेश्वरानें तुंगभद्रंत जलसमाधि घेतली (इसवी सन १०६९) (जे. आर. ए. एस्. पु. ४ पृ. ४). त्यानें पुष्कळ यज्ञ केले. तो मोठा उदार व विद्वत्तेचा चाहता होता, असें विव्हेणानें वर्णन केलें आहे. तो अनेक कथा, काव्ये, नाटके यांचा नायक आहे. [विव्हेण—विक्रमांकदेवचरित्र; राजवल्लभ—भोजचरित्र; केव्ह टॅपल इन्स्क्रिप्शन्स; साऊथ इंडियन इन्स्क्रिप्शन्स.]

सोरा—(पालाशनत्रित) हिंदुस्थान, इराण, अरबस्तान व स्पेन या देशांत सोरा जमीनीवर पसरलेला किंवा जमीनीच्या वरच्या थरात सांपडतो. हा तेथे कसा उत्पन्न होतो हें नक्की सांगतां येत नाहीं. बहुधां नत्रवायूनें युक्त असलेले पदार्थ, हवा व पाणी यांच्या सान्निध्यानें कुजून हा वनत असावा असें दिसते. बंदुकीची दारू करण्याकरितां याचा खाफार असतो. म्हणून एकेकाळीं जर्मनी व फ्रान्स या देशांत हा कृत्रिम तयार करण्याचे कारखाने होते. केरकचरा, मनुष्य व इतर प्राणी यांचा मळ एकत्र करून त्याच्या राशी करीत व त्यावर मूत्र सिंचन करून त्या राशी उघडया जागेवर ठेवीत. यांपासून काही दिवसांनीं सोरा तयार होतो. यांतून किंवा नैसर्गिक खाणींतून सोरा निराळा काढण्याकरिता त्यांत पाण्याचा प्रवाह सोडतात व मग त्या पाण्यांत राख किंवा पालाशकथ्वनित घालीत; नंतर तें पाणी गाळून स्फटिकीकरणानें सोरा काढीत असत. सध्यां चिली देशांत सापडणाऱ्या सिंधुनत्रिताच्या खाणींतून चिली सोरा काढून त्यापासून सोरा तयार करतात. चिली सोरा पाण्यांत घालून त्याचे द्रावण करतात व मग त्यांत पालाशहरिद घालतात म्हणजे पालाशनत्रित (सोरा) व सिंधुहरिद (मीठ) हीं तयार होतात. हें द्रावण उकळल्यावर मीठ बाहेर पडतें व सोरा स्फटिकीकरणानें अलग करतात.

सोन्याची कठिणता २ आहे व विशिष्ट गु. २.१ आहे. हा पाण्यांत विरघळतो. १०० भाग पाण्यांत ० अंशावर १३.३ भाग सोरा द्रवतो, २० अंशावर ३० भाग द्रवतो व सर्वांत जास्त म्हणजे ३२७.४ भाग द्रवतो. हें द्रावण ११४.१ अंशावर उकळतें. सोरा ३३९ अंशावर वितळतो व थंड केल्यास पुन्हां सुतासारखे धागे बनतात. यालाच दवाखान्यांत साल पुनेला म्हणतात. हा फार अम्लजनीकारक आहे व म्हणूनच याचा उपयोग फार होतो. रक्ताण्णतेपर्यंत तापवि-विल्यास याचें पालाशनत्रित वनतें व प्राणवायु बाहेर पडतो. आणखी तापविल्यास पालाशनत्रिताचेंहि पृथक्करण होतें. याला धातूंबरोबर तापविल्यास त्या धातूंचे प्राणिल बनतात व गंधक, कोळसा इत्यादि ज्वालाम्राही पदार्थांबरोबर तापविल्यास ते पेट घेतात. कांचकामांत लवकर वितळण्याकरितां, धातुविद्येत अशुद्धता जाळून टाकण्याकरितां, बंदुकीची दारू

करण्याकरितां व दारूकामांत याचा उपयोग होतो. नम्र-काम्ल करण्याकरितांहि याचा उपयोग करतात.

याचा पूर्वी औषधांत उपयोग करीत असत. परंतु हल्लीं तसा करीत नाहींत. कारण यानें काळजाला घक्का बसतो. याचा उपयोग दम्यावर फार होतो. याच्या सेवनानें अस्वाधीन स्नायू ढिले पडतात व म्हणून श्वासोच्छ्वासाच्या नळीच्या स्नायूंचें सोरा आकुंचन होऊं देत नाहीं. याकरितां सोन्यापेक्षां नत्राहतांचा उपयोग जास्त होतो. चिली सोन्याचाहि याच कामाकडे उपयोग जास्त करतात. याचें द्रावण करून त्यांत टिपकागद मिजवितात व नंतर वाळवून त्याचे तळहाताएवढे तुकडे करून एका भांड्यांत टाकून एका मागून एक जाळतात व दम्याच्या रोग्यास त्याची धूरी देतात. म्हणजे श्वासनळीचे स्नायू ढिले पडून रोग्यास आराम पडतो.

सोलापूर, जि. ल्हा.—मुंबई इलाखा, मध्यभाग. या जिल्ह्याच्या उत्तरेस व पूर्वेस निजामचे राज्य; दक्षिणेस भीमा नदी व पलीकडे विजापूर जिल्हा; पश्चिमेस पुणे जिल्हा आहे. क्षेत्रफळ ४५२१ चौरस मैल व लोकसंख्या (१९२१) ७४२०१० आहे. ह्या जिल्ह्याचा मुख्य बहूतेक सर्व सपाट आहे. टेंकच्या फारच कमी आहेत जमीन काळी असून सुपीक आहे. ह्या जिल्ह्यांत मोठी नदी भीमा ही आहे व ती वायव्येकडून ईशान्येकडे वहाते. याशिवाय नीरा, माण, सीना, भोगावती या नद्या आहेत. पण उन्हाळ्यांत पाण्याची फार टंचाई पडते व पाऊसहि थोडा पडतो. म्हणून सरकारनें सोलापूर, अष्टी, कोरेगांव व आणखी दोन चार ठिकाणीं तलाव बांधून पाण्याची सोय केली आहे. ह्या जिल्ह्याची हवा एकंदरीत आरोग्यकारक असते. साधारण उष्णमान ७०° ते ८०° पर्यंत असतें.

शेतकी व उद्योगधंदे:—उजारी, चाजरी, गहू, इरभेर, तूर, करडी व जवस हे मुख्य पिकांचे जिनस आहेत. यांशिवाय मका, भुईमूग, ऊंस, तांदूळ, तंबाखू व मिरची हे जिनसहि पिकतात. पाऊस कमी पडत असल्यानें बागाईत अगदीं कमी होतें. सोलापूर येथें कापड विणण्याच्या गिरण्या बऱ्याच आहेत. या गिरण्यांतून काम करणारा बराच मोठा वर्ग आहे, पण शेती करणारे लोकच जास्त आहेत. करकंब, बेगमपूर, वळसंग येथें सूत रंगविण्याचे मोठमोठे कारखाने आहेत.

इतिहास:—सोलापूरच्या प्राचीन इतिहासासंबंधानें फार थोडी माहिती उपलब्ध आहे. पंढरपूर हें धार्मिक क्षेत्र म्हणून प्रसिद्धीस आल्यापासून तेथील इतिहास उपलब्ध आहे. ख्रिस्ती शकाच्या सुरवातीस आंध्रभृत्यांच्या ताब्यांत सोलापूर होतें. ५५० ते ११८४ पर्यंत चालुक्यांचा अंमल त्या प्रांतावर होता. ११८४ ते १३०० पर्यंत म्हणजे मुसलमानांचा दक्षिणेंत शिरकाव होईतो देवगिरीच्या यादवांच्या ताब्यांत तो प्रांत होता. तत्कालीन हेमादपती धर्मावर बांधलेलीं सुमार १० देवळे सोलापुरांत आहेत व त्यांमध्ये

नऊ गिलालेखहि उपलब्ध आहेत. १४ व्या शतकाच्या मध्यांत वहामनी राज्याची स्थापना झाली तेव्हां त्या राज्यांत सोलापूर मोडत होतें. पुढें या वहामनी राज्याचे तुकडे पडले. त्यांत गुलबर्ग्याच्या राजाच्या अंमलाखाली सोलापूर आले. दिल्लीहून जाहू सुद्धा आल्यानंतर थोडक्याच दिवसांत सोलापूर मराठ्यांच्या ताब्यांत आले. १७७४ मध्ये पंढरपुरास रघुनाथराव पेशवे आणि त्रिषकनाथ गाना यांच्यांत लढाई होऊन मामाचा पराभव झाला. सोलापूर जिल्ह्याचा मराठेशाहीच्या इतिहासांतील निकटचा व महत्त्वाचा संबंध म्हणजे गंगाधर शास्त्र्याच्या खुनाभट्ट होय. त्याचा पंढरपुरास खून करण्यांत आला अष्टयाच्या लढाईनंतर सन १८१८ त हा प्रांत एक लहानसें युद्ध होऊन इंग्रजांकडे आला.

ता लु का.—सोलापूर जिल्ह्यातील एक तालुका. उत्तरेस निजामचें राज्य; दक्षिणेस भीमानदी; पूर्वेस अक्कलकोट संस्थान; व पश्चिमेस पंढरपूर आहे. क्षेत्रफळ ८४७ चौरस मैल उन्हाळ्यात हवा बरीच उष्ण असते, पाऊस अगदी थोडा पडतो. मांसा व सीना या नद्या या भागांतून वहातात. लोकसंख्या (१९२१) २३४४६१.

ग ह र.—सोलापूर जिल्ह्याचें मुख्य ठिकाण. सोलापूर याचा अर्थ सोळा गांवें असा होतो. हे उत्तर अक्षांश १७° ४०' व पूर्व रेखांश ७५° ४६' यांवर वसलेले आहे. लोकसंख्या (१९२१) ११९५८१. शहर समुद्रसपाटीपासून १८०० फूट उंच असून सीना नदीच्या बांदिला फांट्यावर वसले आहे. येथे एक जुनाट किल्ला आहे. शहरामोवती २॥ मैल लांबीचा कोट आहे. वस्ती जसजशी वाढत चालली तसतशी म्युनिसिपालिटीने कांहीं ठिकाणाची भिंत पाडली. स्टेशनपासून कसब्यापर्यंत नवी वस्ती आहे सोलापूर शहरांत इतर ठिकाणांप्रमाणे वारांच्या नांवावरून व स्थानिक महत्त्वावरून पडलेल्या सुमारे १३ पेठा आहेत. येथे मुख्य व्यापार कापसाचा आहे. येथे गिरण्याहि बऱ्याच आहेत. येथे होणारे बरेचसे कापड विजापूर, वार्शी, व मोंगलाईकडे जाते. १८५३ त म्युनिसिपालिटी स्थापन झाली. तिने स. १८७९-८१ या अवधीत २१ लक्ष रु. खर्चून एकरक तलावाचे पाणी गांवास पुरविण्याची व्यवस्था केली आहे. सिद्धेश्वर तलावांतील सिद्धेश्वराचे देऊळच फक्त प्रेक्षणीय व जुने आहे. शिवाय दत्तात्रेय, पांडुरंग, मलिकार्जुन इत्यादि दुसरीं देवळीहि आहेत. येथे एक सरकारी व खासगी हायस्कूल असून म्यु. च्या बऱ्याच प्राथमिक शाळा आहेत.

इतिहास:—१४३६त वहामनी राजाचा भाऊ महंमद याने स्वतंत्र होण्याच्या इच्छेने सोलापूर शहर बळकाविलें. १५११ त ते विजापूरकरांकडे आले. स. १५५१ त निजामने ते घेऊन त्याचा पक्षा येदोस्त केला. स. १६६८ त औरंगजेबाबरोबर झालेल्या तहांत ते औरंगजेबाकडे गेले. स. १७२३ नंतर मराठ्यांकडे ते आले व स. १८१८ त पेशव्यांबरोबर झालेल्या

युद्धांत ता. १४ मे रोजी ४ दिवसांच्या वेळानंतर ते अनरल मनरो याच्या स्वाधीन झाले.

सोहाबल—मध्य हिंदुस्थानात हे एक सनदी संस्थान आहे. रेवा संस्थानचा अमरसिंग याच्या धाकट्या मुलाने बंड करून हे संस्थान स्थापिले. इल्ली याच्या वंशातील भगवत राजवहादूर नांवाचा पुरुष आहे. याला स. १९०१ मध्ये राजा ही पदवी मिळाली. या संस्थानचे क्षेत्रफळ २१३ चौरस मैल असून १९११ साली लोकवस्ती ४१८२८ होती. यात १७७ गांवें आहेत. संस्थानचे उत्पन्न ५० हजारपर्यंत आहे.

सौदंत्ती—मुंबई, वेळगांव जिल्हा. वेळगांवच्या आग्नेयास सुमारे ४० मैलांवर हा गाव आहे. लोकसंख्या सुमारे ८०००. इ. स. १८७६ मध्ये येथे म्युनिसिपालिटी स्थापन झाली. येथे अंकुशेश्वर, पुरंदरेश्वर आणि शंकरलिंगदेव व जैनांचे एक मंदिर अशीं चार देवळे आहेत येथे सुमारे इ. स. ८७५ ते १२२९ या दरम्यानचे सहा शिलालेख आहेत. गांवाच्या पश्चिमेस एका लहानशा टेंकडीवर एक किल्ला आहे.

इ ति हा स.—नवव्या शतकापासून ती तेराव्या शतकापर्यंत जे शिलालेख येथे सांपडले आहेत त्यांत या गांवाचा उल्लेख सुगंधवती, सवंधवती, आणि सवधवती असा केलेला आढळतो त्यावेळी हे एका पेटघाचे मुख्य ठिकाण होतें. इ. स. १२१० पर्यंत ते सौदंत्ती व वेळगांव येथील रट राजे (इ. स. ८५०-१२५०) यांच्या राजधानीचे शहर होतें. इ. स. ८७६ आणि ९८१ मध्ये दोन जैन मंदिरे या राजांनी बांधली असे सांपडलेल्या शिलालेखावरून दिसते. येथे इ. स. १२३० च्या सुमारास मलिकार्जुनाचे एक शैव देऊळ बांधलेले आहे. १७३० साली सावनूरच्या नवाबाने नवलमुंदच्या देसायास सौदंत्ती दिले; व १७३४ साली या देसायाने सौदंत्तीचा किल्ला बांधला [सु. गें. (वेळगांव जिल्हा), स्टोक-वेळगांव.]

सौदंस्पटन—इंग्लंडमधील, एक काउंटी व बंदर. शिवाय हॅम्पशायरमधील हे म्युनिसिपल-काउंटी व पार्लमेंटरी बरो आहे. याची लोकसंख्या (१९२१) १६२,२०० होती. हे “सौदंस्पटन बौटर”च्या मुख्याशी वसलेले आहे. येथे नार्मन काळांतील शहराच्या कोटाचे अवशेष अद्यापि दृष्टीस पडतात. कांहीं प्राचीन अवशिष्ट इमारतीपैकी किंगजॉन्सपॅलेस (जोन राजाचा राजवाडा) हा विशेष प्रसिद्ध आहे. येथील म्युनिसिपालिटीच्या कचेरीत प्राचीन राजचिन्ह व दप्तर ठेविले आहे. येथे सार्वजनिक ग्रंथसंग्रहालय, धान्यवाजार, अवेव्हीग्यू ह्या मुख्य इमारती आहेत. हार्टेलेसस्थेन ग्रंथालय, पदार्थसंग्रहालय, चित्रसंग्रहालय, प्रयोगशाळा, आणि कला व शास्त्र यांच्या शाळा आहेत येथे दवा एडवर्ड प्राथमिक शाळा, आल्डरमनरॉन्टनची व्यापारी शाळा या दुसऱ्या शिक्षणसंस्था आहेत. येथील नैसर्गिक बंदर सर्वे राज्यांत अतिशय चांगले म्हणून समजतात. सौदंस्पटनमध्ये बऱ्याच गोद्या आहेत. येथे कोको, कॉफी, धान्य, दारू, साखर, लोकर, बगैरे पदार्थांची

आयात होते. त्याचप्रमाणे सर्व तऱ्हेचा माल तयार, म्हणजे भुताचे कापड, तागाचे कापड, लोकराचे कापड, कटबद्याचे सामान, यंत्रे व सुन्या, चाकू वगैरे मालाची निर्गत होते येथील पार्लमेंटरी वरो दीन समासद निवडते.

सौंदर्यशास्त्र (एस्थेटिक्स)—याला सौंदर्यशास्त्र, सदाभिरुचिशास्त्र किंवा ललितकलाविषयाचे तत्त्वज्ञान वगैरे नावे देता येतील. या शास्त्राची मजल सौंदर्याचा फक्त मनोमय आस्वाद घेण्यापर्यंत जात असते. या शास्त्राच्या क्षेत्रात विशेषतः नयनमनोहर देखावे पाहणे व कर्णमनोहर ध्वनी ऐकणे या गोष्टी येतात. शुद्ध सौंदर्यप्रेमाचा हा विषय आहे; यावेळी मनाची वृत्ति साधारणपणे शांत असते; यांत प्रबळ मनोविकार जागृत होत नसतात. नितान्त रमणीय स्त्रीसौंदर्याचा किंवा अर्थत हृदयद्रावक शोकरसाचा देखावा पहात असतानाहि मनाची फारशी चलाचल होत नाही कामा नये, नरच त्या इस-माला खरा सौंदर्यप्रेमी झाला येईल. याचा अर्थ सौंदर्यप्रेमी मनुष्यास सौहृद नको असा नाही, उलट त्यास सौहृद मोठे असले पाहिजे; कां की सौहृदाशिवाय अभिज्ञताहि प्राप्त होत नसते. जगातील सौंदर्यविषयक प्रदार्थ सर्व मनुष्यापुढे तारख्याच प्रकारचे असल्यामुळे त्यांनी सौंदर्याविषयाची मतेहि सारखी असली पाहिजेत, असे सद्धर्शना वाटेल पण प्रत्यक्ष व्यवहारांत असा अनुभव येतो की, 'भिन्नरुचिर्हि लोकः'. सौंदर्याविषयाचे मत बहुतेक माणसानुसार निरनिराळे पडते. सदाभिरुचिच्या सूक्ष्म मुद्द्यांसंबंधाने तरी निदान प्रथमार्थां मतभेद व्हावयाचाच, तर्क शास्त्राची किंवा नीतिशास्त्राची अनुमाने पुष्कळ अंशी नियमबद्ध अतएव मतभेदांतांत असतात; अर्थात् त्या मानाने सौंदर्यशास्त्राचा विषय वराच अनिश्चित असतो हे खरे आहे. उदाहरणार्थ 'हा कदली वृक्ष आहे' या विधानाबद्दल मतभेद बहुतेक होत नाही, पण 'हा वृक्ष सुंदर आहे' असे म्हटले की तेथे मतभेद ठेवलेलाच. वैयक्तिक भावना किंवा पूर्वग्रह यावर सौंदर्यविषयक मत किंवा आस्वादाविषयक परिणाम अवलंबून असतात एकाकाळी आफ्रिकन निग्रोस जितक्या अधिक काळ्या व जितक्या अधिक जाड ओंठांच्या अशा स्त्रिया जास्त आवडत पण अमेरिकन निग्रोस आज काफेशियन स्वरूपाचीच स्त्री अधिक सुंदर वाटते. 'हे गुलाबाचे फूल सुंदर आहे, त्यामुळे माझ्या मनाला आनंद होतो' हे विधान सुद्धा सामान्यतः खरे मानावयाचे, त्यात तर्कशास्त्रप्रणीत सिद्धांताचे त्रिकालावाधित्व नाही; कारण फूल सुंदर असले तरी ते आनंदायक होईलच असे नाही; फुलाची आनंददायकता मनुष्याच्या तत्कालीन मनःस्थितीवरच अवलंबून असणार, हे उघड आहे. तात्पर्य, बाह्य प्रदार्थांची योग्यता ठरविण्याचे ज्ञान, त्या ज्ञानाचे भाजन जो मनुष्य त्यावर अवलंबून आहे.

सौंदर्यगुणांच्या शास्त्रीय विवेचनास अगदी अलीकडे आरंभ झाला असून ते अद्याप बरेच अपुरे आहे. त्याची वाढहि सावकाशच होणार; कारण त्यात व्यावहारिक उप-

युक्तता आज सामान्यांस किंवा तत्त्वज्ञांस भासून आली नाही. मानवी समाजाच्या प्रथमावस्थेतहि पंचमहाभूतांचे नियमन करण्याची आणि व्यक्तींना कायदे व रूढी पाळावयास लावण्याची आवश्यकता भासते. सौंदर्यजन्य सुखाच्या सीमा-सेचा प्रश्न तशा आवश्यकतेचा नाही. शिवाय पूर्वी व इल्लीहि सौंदर्यविषयक भावनेचा उपभोक्ता वर्ग अल्पच आढळतो; सामान्यतः जनसमाजाला असल्या नाजूक म्हणून अपरिचितच असतात. आणखी असे को, या उच्च सौंदर्यप्रेमभावनेचे रक्ष शास्त्रीय नियमांनी संशोधन करणे रसिकवर्गातील पुष्कळजना पसंत नसते. आणखी सौंदर्यशास्त्र मागसण्याचे कारण असे को, हा विषयच मूळ त वैयक्तिक अनुभवाच्या भिन्नते-मुळे व त्या भिन्नतेमुळे उत्पन्न होणारे ज्ञान शास्त्रीय नियमांत आणण्यास दिसून येणाऱ्या अडचणीमुळे अवघड आहे. अनेक प्रकारचे रंग व त्यांच्या छटा किंवा अनेक प्रकारचे तालयुक्त सूर यांनी मनावर होणारा नाजूक परिणाम इतका चंचल-स्वरूपी असतो की, त्याची शास्त्रीय उपपत्ति लावण्याचे काम अवघड होते. या सौंदर्यविषयातील व्यक्तिव्यक्तीचा अनुभव समानसदृश असण्याऐवजी अर्थत भिन्न व अनिश्चित असल्याचे दिसून येते. एकाच संस्कृतीच्या निरनिराळ्या अवस्थांतल्या, निरनिराळ्या मानववंशांतल्या, निरनिराळ्या राष्ट्रांतल्या; फार काय पण एकाच समाजांतल्या निरनिराळ्या लोकांची सौंदर्यविषयक अभिरुचि इतकी भिन्नभिन्न असल्याचे आढळते की, या विषयाचे शास्त्रीय विवेचन करून काही सर्वव्यापी नियम ठरविण्याची गोष्ट अशक्यच वाटू लागते. तात्पर्य, सौंदर्यशास्त्राची उपपत्ति इतर आवश्यक शास्त्राची वरीच प्रगति सात्त्यावरच लागणार असे म्हणावे लागते.

या विषयाचे अगदी अलीकडील विवेचन पाहिले तरी ते पूर्ण शास्त्रीय पद्धतीने झाल्याचे दिसून येत नाही. आधी प्रत्यक्ष अनुभवाचे सर्व क्षेत्र विचारांत घेतल्याचे दिसत नाही. सर्व विवेचक, कसा तरी एखादा सर्वसामान्य सिद्धांत ठरविण्याच्या घाईत असल्याचे दिसतात. उदा एतद्विषयक कांही जर्मन लेखकांनी आपल्या तत्त्वज्ञानातील प्रथम स्वीकृत सौंदर्यधर्मांचा आधार घेऊन सौंदर्यगुणांचा व्याख्या केली आहे, एवढेच नव्हे तर त्या ध्येयकल्पनांची सत्य व साधुत्व या गुणांशी जुळती अशी व्याख्या केली आहे अर्थात् यामुळे त्या व्याख्येत एकांगीपणा आला आहे म्हणजे पूर्वग्रहच पुढे सोडला आहे. सौंदर्यशास्त्र हे नीतिशास्त्राप्रमाणेच नॉर्मेटिव्ह सायन्स आहे, म्हणजे त्यात साधुत्व या व्यापक गुणाच्या एका अंगाचा विचार करावयाचा आहे.

वरील विवेचन लक्षांत घेऊन आता आपणास प्रस्तुतच्या सौंदर्यशास्त्रातील प्रमुख प्रश्नांचा सांगोपांग विचार करावयाचा. प्रथमार्थांचे आपणापुढे पूर्वापार चालत आलेला दुर्घट प्रश्न उभा राहतो तो हा की, "सौंदर्य हा इंद्रियगोचर वस्तु-मात्रांतील आकार, रंग याप्रमाणेच एक स्वतंत्र गुण आहे किंवा काय?" व्यावहारिक भावेवरून पाहतां आपण त्याच

तमाच मानतो. सौंदर्यशास्त्राचा इतिहास पाहिला तर तज्ज्ञांनी याच प्रमेयापासून विवेचनात आरंभ करून या सौंदर्यगुणाच्या स्वरूपाविषयी व एतद्गुणाप्राप्तीची आत्म्याची शक्ति तिच्या-विषयी मोठ्या परिश्रमपूर्वक विचिक्रितता केल्याने दिसते. परंतु वस्तुस्थितीचे जरा सूक्ष्म अर्थलोकन केल्यास असे दिसून येईल की, वरील मूळ प्रमेयच मोठे आक्षेपाई आहे. सौंदर्य हे इतर काही असे, पण निदान त्यास आकार, रूप यांप्रमाणे वस्तूंचा अंगभूत एक गुण असे खास म्हणता येत नाही. गुलाबाच्या फुलाचा रंग हा त्याचा जडामक धर्म आहे, तसा सौंदर्य नाही तसेच 'फुलाचा रंग सुंदर आहे' याचा अर्थ, भवकपणाप्रमाणे रंगाचा सुंदरपणा हाहि एक नमुना आहे, असाहि नाही. यावरून हे स्पष्ट होते की, सौंदर्य हा पदार्थातील जडामक गुणसमुच्चयापेक्षा अगदी निराळा असा गुण आहे.

पुष्कळ वेळां आपण सौंदर्य हा गुण जड वस्तूला एकंदरीने लावीत असतो; आणि वस्तु सुंदर आहे असे ठरविल्यावर सुंदर याची जास्त फोड करीत घसत नाही. तथापि सुंदर हा शब्द आपण वस्तूतील स्वरूपाला किंवा गुणाला उद्देशून योगीत असतो; उदा. पर्वताचा किंवा मोठ्याचा आकार सुंदर आहे, असे आपण म्हणतो. कधी पदार्थातील एका गुणाला, व कधी दुसऱ्या गुणाला उद्देशून आपण सुंदर शब्द वापरतो, यावरूनच तत्त्ववेत्त्यांपैकी 'फॉर्मालिस्ट्स' सौंदर्य हे जडकारमय (फॉर्मल) आहे असे म्हणतात, तर 'आयडियलिस्ट्स' अथवा 'एक्सप्रेसिव्हनेसिस्ट' कल्पनामय (आयडियल कन्सेप्ट) आहे असे म्हणतात. परंतु अखिल सौंदर्यविषयव्यापी अने एव तत्त्व ठरविण्याचे हे सर्व प्रयत्न अपुरे व असमाधानकारक होत.

वस्तुमात्राचा आकार व आयडियल कन्सेप्ट हे प्रत्येक सौंदर्यगुणप्राप्तीचे मोठे साधन आहे, व त्यांपैकी एक अत्युच्च दर्जाचे असल्यास त्यास दुसऱ्याच्या मर्यादी आवश्यकता रहात नाही. दोन इमारती, किंवा दोन मानवी चेहरे, किंवा दोन गीते ध्या, त्यात पहिल्या किंवा दुसऱ्या प्रकारचे सौंदर्यसाधन सर्वस्वां विस्तरेषक असू शकेल. हाचच नव्हे तर सौंदर्य हे वरील दोन साधनांवरच अवलंबून नसून रंग वगैरे अनेक गोष्टी सौंदर्यजनक असतात. सुंदर वस्तूतील भागांचे पृथक्करण केल्यास सौंदर्यगुणाचे निदान तीन प्रकार तसे दिसतात: (१) इन्द्रियगत सौंदर्य, (२) आकारसौंदर्य, (३) अर्थ किंवा उदात्त (एक्सप्रेसिव्ह) यांतील सौंदर्य. या तीन प्रकारांना व्यापणारे असे एक तत्त्व असेल, असे शक्य दिसत नाही. सर्वांचा अन्तर्भाव होईल असा एक मपूर्णता (पर्फेक्शन) हा शब्द आहे, पण त्याचाहि अर्थ सौंदर्य शब्दाप्रमाणे अस्पष्ट आहे. सुंदर-शब्दाची समानार्थी असे मोहक (प्रेसफुल), सुवक् (प्रेटी) वगैरे शब्द आहेत त्यांतील सूक्ष्म अर्थभेद ठरविणेहि फार कठिण आहे. उदा. एखादा चेहरा, किंवा फूल सुंदर आहे की सुवक् आहे हे ठरविण्यास मोठ्या तज्ज्ञास विचार पडेल सुंदर या शब्दात बाकी सर्व अंशार्थदर्शी शब्दांचा (सौडिफिकेशनस)

समावेश होतो असे म्हटल्यास सुंदर शब्दाचा अर्थ फार व्यापक करावा लागेल; पण तसे करणे योग्य नाही.

वरील विवेचनावरून एतदे स्पष्ट होते की, सौंदर्य हा वस्तुगत धर्म नाही. तेव्हा आता दुसरा मार्ग असा की, सुंदर म्हणून ज्यांना आपण म्हणतो त्या वस्तूंच्या योगाने आपल्या मनावर काय परिणाम होतो ते पहावयाचे. नटने हीच पद्धति स्वीकारली होती. सौंदर्य म्हणजे म्हणजे पदार्थात असले गुणधर्म अनन्त की त्याच्या संयोगाने आपणाला आनंद व्हावा, सौंदर्यसुखानुभव आपणाला लाभावा. सौंदर्योत्पादक गुण अने यांनाच आपण म्हणू; आणि असल्या सर्व गुणांच्या समुच्चयाला सौंदर्य असे नांव देऊ. पण व्यावहारिक उपयोगाकरिता एक किंवा अधिक गुणांच्या उत्कर्षाने पूर्ण समाधान मनाला होत असल्यास तेवढ्या गुणांलाहि सुंदर म्हणण्यास हरकत नाही.

सौंदर्यगुणी पदार्थाकडे या नव्या दृष्टीने पाहू लागलो म्हणजे आपणास त्यांच्या परिणामाकडेच विवेचनाचा मुख्य राख वळविला पाहिजे. त्यातहि विशेषतः सौंदर्यातील मुख-दत्तेच्या अंगाचे शास्त्रीय दृष्ट्या पूर्ण संशोधन केले पाहिजे. त्याकरिता मुखानुभवाविषयीने सर्व दिग्गज लक्षांत घेतले पाहिजेत. उदा. सोदनाजन्म सुखाच्या निरनिराळ्या प्रकारां-भवांची उत्पत्ति, पदार्थातील, चित्तभेदकतेच्या कारणांची मीमांसा आणि पदार्थातील मनाला घात न होणे मनास आकर्षण करून घेणारा गुण हा सर्व विचारांत घेतला पाहिजेत. तथापि यावरून सौंदर्यशास्त्र हे सामान्य सुखशास्त्राचाच (सायन्स ऑफ प्लेजर) एक भाग आहे असे मानण्याचे कारण नाही.

सौंदर्यसुखभोग हे इतर माणसांच्या नमवेतहि घेता येण्यासारखे आहेत; एवढेच नव्हे तर सहानुभूतिक अनुनादाने ते वाढत जातात. अंत तर यापुढे जाऊन असे प्रणिधान करतो की एखाद्या ओसाड घटावरील माणूस आपले घर सुशोभित करणार नाही किंवा स्वयःहि अलंकृत होणार नाही.

सौंदर्यसुखाची मुख्य दोन इन्द्रिये म्हणजे दृष्टि आणि श्रुति इतर इन्द्रियापासून सौंदर्यानुभव मिळत नाही असे नाही, पण अनेक दृष्टींनी विचार करता हीच दोन इन्द्रिये या बाबीं विशेष-पाधिकारशुद्ध आहेत असे दिसून येईल. सौंदर्यशास्त्राचा अभ्यास अनेक अंगानी करवा येईल. छोट्याने जागजागे सौंदर्य साठविलेले आहे; शिवाय मानवनिर्मित कलांतिहि सौंदर्य भरलेले दिसेल. कलासौंदर्य हे निसर्ग सौंदर्यानुकरी असून त्याची मनुकचित आहे असे मोठमोठे कलाविद्वांसहि कबूल करतात. कलावस्तूतील सौंदर्यघटना देण्यालपरत येयदलत जाते, पण सौंदर्यभवा कायम असतोच सौंदर्यगुण-प्रमाणे कालमध्य कांति होत जाते हे कलाविकासच्या इतिहासावरून दिसून येईल. तेव्हा सौंदर्यभूमिकांनी वरील सर्व गोष्टी ध्यानांत घेतल्या पाहिजेत. सौंदर्यशास्त्राच्या अभ्यासास प्रारंभ करताना ज्या मुख्य दोन गोष्टी केल्या पाहिजेत त्या

म्हणजे: (१) अगदी जुने व साधे असे सौंदर्यानुभवाचे प्रकार शोधणे, न (२) सौंदर्य पाहण्याच्या व उपभोगण्याच्या कामांत तरबेज असलेल्या माणसांचे अगदी संपूर्ण व जास्त गुंतागुंतीचे अनुभव तपासणे. पहिल्या गोष्टीकरिता लहान मुलांच्या व हयात असणाऱ्या अगदी कनिष्ठ मानववंशोत्पत्ती लोकांच्या आवडीकडे लक्ष पुरवावे लागेल. पक्षी व इतर प्राणी यांचा मूळचा कल कोणीकडे असतो याचा अभ्यास ढाबिनसारख्या काही संशोधकांनी केलेला आहे. हे त्यांचे संशोधन रुचिविकासाचा सिद्धांत तयार करण्याला उपयोगी असले तरी मनुष्यप्राण्यांतील सौंदर्याभिरुचि ठरविण्यास त्याचा फारसा उपयोग होणार नाही. या कामी अनेक निरनिराळ्या व्यक्तींच्या सौंदर्याभिरुचि पाहण्याचे प्रयोग केले पाहिजेत. सौंदर्यानुभवाचे मानसशास्त्रज्ञ तीन वर्ग पाडतात: (अ) इंद्रियप्राप्त, (आ) विषयप्राप्त किंवा आकृतिप्राप्त, व (इ) कल्पनाप्राप्त.

(अ) सौंदर्याच्या या क्षेत्रात मानसशास्त्रज्ञांना शारीर-विज्ञानाची बरीच मदत होत असली तरी इंद्रियप्राप्त अनुभवाच्या अतिशय नाजूक व सूक्ष्म भागांचा विचार करतांना शारीरिक स्थितीचे ज्ञान फारसे उपयोगी पडत नाही; उदा. रंगांच्या मिश्रणापासून उद्भवणारे सूक्ष्म परिणाम. मानसशास्त्रज्ञांनी नुकतेच दृष्टि आणि श्रुति यांच्या संवेदनांची सौंदर्यशास्त्रदृष्ट्या कोणती वैशिष्ट्ये आहेत यांचा फार फाळजीपूर्वक शोध लाविला आहे. या शोधांमुळे सौंदर्यानुभवी इंद्रियांची विलक्षण सूक्ष्मता व तज्ज्ञ सुखातील विविधता व चिरकालीनत्व आपल्या नजरेस येते. तथापि सौंदर्यसुखात इंद्रियसाधनांचा कितपत हात असतो यासंबंधी विशेष शोध होणे जरूर आहे; कारण सौंदर्यानुभवाचा मक्का केवळ बुद्धीलाच देण्याकडे बहुतेक शास्त्रज्ञांचा कल दिसून येतो.

(आ) सौंदर्यानुभवाच्या विषयप्राप्त किंवा आकृतिप्राप्त अंगाविषयी शास्त्रीय विचार करतांना अनेक प्रश्न उद्भवतात. केवळ संकुचित स्वरूपांत म्हणजे स्थल व काल या संबंधांतच सुखकर आकृतीने आपल्याला होणारे ज्ञान हल्ली जास्त वाढले आहे. सारखेपणाचे महत्त्व, काही विशिष्ट जुळणीत प्रमाणशीरपणाचा अर्थ व सौंदर्यशास्त्रीय दृष्ट्या तिची योग्यता, लय-साम्याचे प्रकार यांसारख्या काही गोष्टींवर सामान्य व विशेष प्रथरचना झालेली दिसून येते. अनुभव व अर्थज्ञान यांच्या अनुरोधाने आकृतिस्वरूपाची योग्यता किती कमी जास्त होते हे ठरविणे अत्यावश्यक आहे. दुसरा एक निश्चित करण्याजोगा प्रश्न म्हणजे संयोगतत्त्वांनी उद्भूत होणाऱ्या भावनांचा सुखैकगुणावर एकदरीत काय परिणाम होतो. एखादे विशिष्ट रंगमिश्रण जे सुखकर होते त्याला बहुधा कारण मिश्रणातील मूलतत्त्वांपासून उत्पन्न होणाऱ्या छटांचा झालेला एक मेळ होय.

(इ) जेव्हा आपण एखाद्या सौंदर्यविषयाचे ध्यान करतो तेव्हा कल्पनेच्या खेळामुळे आपल्या सुखांत जी काही भर पडते ती सर्व या कल्पनाप्राप्तिवर्गात समाविष्ट होते. त्या सौंदर्यवस्तूशी निकट संबद्ध असे खरेखुरे अनुभव पुन्हा मनांत आणणे यासारखी गोष्ट या वर्गात प्रथम येऊ शकेल. अशी मानसदृश्ये आपल्या नेहमीच्या सहवासांतल्या गोष्टीशी जुळती असली तर इष्ट विषयाची योग्यता सौंदर्यदृष्ट्या जास्त वाढते. अशा सूचित मानसदृश्यांमुळे आपले सौंदर्यसुख बरेच वाढत असते, सामान्यतः जरी मूर्त विषयाचीच मानसिक चित्रे पुढे उभो राहतात तरी अगदी अमूर्त अशा स्वरूपाच्या कल्पनाहि वावरतांना आढळतात. तथापि त्या काही मूर्त स्वरूप धारण करीत असलेल्या आपणांला दिसतील.

सौंदर्यविचारातील कल्पनाप्राप्ती अंग निश्चित करतांना सौंदर्यभावाचेहि विशिष्ट गुणधर्म ठरविण्याचे काम मानसशास्त्रज्ञांना करावे लागते. खाली येऊन आदळणाऱ्या एखाद्या लाटेला बसलेली सुरड, किंवा एखादी निवडक शिल्पकलावस्तु यांसारखे सुंदर विषय पाहतांना आपली वृत्ति जी वनने ती विकारी नसते असे कोण म्हणेल ? या वृत्तीच्या अनुप-पाने शारीरिक हालचाली (उदा. जसद श्वासोच्छ्वासाची क्रिया) कोणत्या झोतात त्या स्पष्ट करण्यासंबंधी होम (लॉर्ड केम्स) सारख्या संशोधकांनी चांगले गहाणपणाचे प्रयत्न केलेले दिसतात. याप्रमाणे सौंदर्यशास्त्राचे अनेक अंगांनी पृथक्करण करण्यात येत असते कारण आपणांला सौंदर्यसुख जे प्राप्त होते ते अनेक कारणांमुळे होय. शिवाय प्रत्येक सुंदर वस्तु इतर सुंदर वस्तुपेक्षा निराळी असूनहि तिच्यांत काही विशिष्ट सौंदर्यलक्षण सांपडते. वस्तूकडे पाहणारांच्या भावनांवरहि सौंदर्यगुण अवलंबून राहतात.

सौंदर्यापासून मिळणारे सुख आपल्या बौद्धिक किंवा व्यावहारिक आवडीहून निराळे असले तरी त्या गोष्टींचा या सौंदर्यसुखावर अंतर्वाह्य परिणाम घडत असतो हे खास. सौंदर्यसुखांत अंतर्भूत असलेली मानसिक क्रिया बह्वर्शा बौद्धिक असते. वस्तुजातींमधील अगदी महत्त्वाचे असे गुणधर्म ओळखून जी आपण जातिसौंदर्याची प्रशंसा करतो तीमध्येहि आपली दृष्टि विशेषतः शास्त्रीय मुद्रावर असते असे म्हणावयास हरकत नाही. तसेच शास्त्रीय ज्ञानाच्या योगाने सौंदर्यविचाराला मदत होणे. हीच गोष्ट सौंदर्यशास्त्राच्या व्यावहारिक हिताशी असलेल्या संबंधांहि लागू पडते. "सापेक्ष सौंदर्य" या नांवाने सौंदर्याच्या महत्त्वाचा एक विशिष्ट प्रकार ओळखिला जातो एखाद्या वस्तूचा विशिष्ट गोष्टीकरिता चांगला उपयोग होतो म्हणून ती आपणाला सुंदर मानते; उदा. पाणी किंवा एखादे पेय घेण्यास वि-प सोयीस्कर म्हणून पेल्यापासून आपणाला काही सुख लाभत व नो सुंदर सासतो. म्हणजे या ठिकाणी सौंदर्याचे उपयोगिता

नातें दिसून गेले. डार्विन व त्याचे अनुयायी जीवशास्त्राच्या चष्म्यातून सौंदर्याकडे पाहतात. कांही शास्त्रज्ञ सौंदर्यानुसंधाकडे सामाजिक उपयुक्ततेच्या दृष्टीने पाहतात. सौंदर्य व कला यांच्या प्रगतीचा समाजावर बराच परिणाम होतो. कारण त्यामुळे आपल्या मादना नवीन नवीन स्वरूपांत प्रकट करण्यास मदत होऊन आपल्या सहानुभूतीचे क्षेत्र विस्तृत होतें आतें तसेच सौंदर्यशास्त्र व आचारनीतिशास्त्र यांचाहि उगम एकाच ठिकाणाहून—आपला सहानुभूतीक स्वभाव व मानवी हितावर दृष्टि यांतून—होतो. आतां शेवटी सामान्य सौंदर्यशास्त्राचा ललितकालाशी काय संबंध येतो तें पाहिलें पाहिजे कलेचा उद्देश व तिचे विविध प्रकार याचे स्वतंत्र विस्तृत विवेचन 'कला' या लेखांत केलेच आहे. कलेचा अभ्यास करतांना कांहीं के गहन प्रश्न उद्भवतात ते सौंदर्यसिद्धांताच्या अनुसंधानाचे सोडवावे लागतात. उदा. कलेतील दुःखकर व कुरूप विषयांचे धर्म; निरुपार्जित कुशलतेने केलेले अनुकरण आणि नैसर्गिक सत्य म्हणजे काय ? कलेतील जादूचा प्रकार, इत्यादि त्याचप्रमाणे कलेचे नैतिक व बोधदायी कार्य काय याचाहि उलगडा सौंदर्यशास्त्राच्या मदतीने होईल. याखेरीज कलेसंबंधी अगदी जास्त विविध प्रश्न (उदा. शोकजनक विषयाचा घडून येणारा परिणाम, संगीतबोधाचे गुणधर्म, इ) देखील सामान्य सौंदर्यशास्त्रातील सिद्धांताच्या द्वारे चांगले सोडविता येतात असा अनुभव आहे. तेव्हां कलेच्या अभ्यासांत जसजशी प्रगति होत जाईल तसतसे सौंदर्यशास्त्राचे महत्त्व वाढत जाणार आहे हे खास.

सौंदर्यशास्त्रातील उपपत्तींचा इतिहास. (१) ग्रीकांचे विचारः—ग्रीक देशांत सौंदर्यशास्त्राबरील आद्य लेखक होऊन गेले; तथापि त्यांच्या लेखांत ग्रीक लोकांतील उच्च सौंदर्याभिरुचीला व जोमदार तात्त्विक विचारक्षमतेला साजेल असे गुणाधिक्यहि नाही व सध्या-विषयहि नाही. या विषयाबरील ज्याच्या मतांविषयी आपणांस आज विश्वसनीय माहिती उपलब्ध आहे असा पहिला तत्त्वज्ञानाचा पुरुष सॉक्रेटीस हा होय त्याच्याविषयी क्षेत्रोफनने जी माहिती लिहून ठेविली आहे तीवरून सॉक्रेटीस सौंदर्य व साधुत्व यांचा समन्यास समजत असे व दोन्हांचाहि अंतर्भाव तो उपयुक्तता या गुणांत करीत असे असे दिसते. कोणताहि सुंदर पदार्थ म्हणजे त्यापासून मनुष्याच्या गरजा भागणे किंवा संरक्षण होणे, यासारखे विवेकयुक्तीला पटेल असे कार्य होत असते सुंदर पदार्थाच्या योगाने तत्त्वज्ञांचे दर्शनसुख व चिंतनसुख अनुभववावयास मिळते त्याला सॉक्रेटीसने फारसे महत्त्व दिल्याने दिसत नाही; उलटपक्षी मानवी जीविताला लागणाऱ्या आवश्यक गोष्टी ज्या त्यापासून सध्यात त्यावरच त्याने सर्व भर दिलेला आहे. सॉक्रेटीसाच्या विवेचनातील महत्त्वाचा व खरा उपयुक्त मुद्दा म्हणजे सौंदर्याची पदार्थासंप्रेक्षता; म्हणजे सौंदर्याला स्वयंप्रेक्ष व

पदार्थाव्यतिरिक्त अस्तित्व सोही व त्याचा संवेदनाप्राप्त मनाशी निकट संबंध आहे असे त्याचे मत होतें; हेटोचे मत त्याच्या विरुद्ध होतें.

हेटोच्या संवादावरून त्यांनी सौंदर्यशास्त्राविषयी मनें सज्जणें हे त्याची नीतिविषयक मते समजण्याइतकेच कठिण आहे. त्या ग्रंथांत सौंदर्याच्या अनेक व्याख्या देऊन त्या अपुऱ्या म्हणून अग्राध्य ठराविल्या आहेत. परंतु एकंदर विवेचनावरून हेटोचा कल सौंदर्याला स्वतंत्र अस्तित्व आहे असे मानण्याकडे होता हे स्पष्ट दिसते. सौंदर्याची सत्य व साधुत्व याशी एकरूपता आहे असे मानण्याची हेटोची प्रवृत्ति दिसते. त्याच्या मते वस्तूनील सौंदर्यापादक गोष्टी म्हणजे निरभिराळ्या भागांनी प्रमाणबद्धता, सुसंगतता किंवा एकरूपता ह्या होत. एकरूपतेच्या दृष्टीने सरळ रेषेच व शुद्ध एकरूप रंगात दिसणाऱ्या सौंदर्याचीहि हेटोने महान् गायिली आहे. तमचे प्रमाणबद्धतेतील सौंदर्याचा नमुना म्हणजे सुंदर शरीर व सुंदर (सुगुणी) मन याचा मिलाफ होय. शिवाय कलांच्यामंबंधानेहि त्याच्या मनात फारसा आदर नव्हता. कलेला तो नक्कल करण्यातील हातचलाखी इतकेच मानित असे; व त्यामुळे त्याने आपल्या आयडियल रिपब्लिकच्या योजनांत कवि व कव्यकला यांवर कडक नियंत्रण (रेन्सर-शिप) असावे, व काव्यकलेला नैतिक व राजकीय शिक्षण देण्यापुरताना उपयोग करावा असे सूचितिले आहे.

बरील दोघाहि तत्त्वज्ञानापेक्षा आरिस्टॉटलने सौंदर्यविषयाचा फार फाळनीपूर्वक खोल विचार केलेला असून सौंदर्य व कला याविषयांच्या तत्त्वांचे चांगले शास्त्रीय पृथक्करण केले आहे. प्राव्य व अलंकारशास्त्र या विषयाबरील पुस्तकांत तत्त्वसंबंधी विचार त्याने मुख्यत्वेकडून प्रथित केले असून त्याच्या इतर लेखांतहि या विषयाबरील सूचना आढळतात. साधुत्व व सौंदर्य यांत त्याने प्रथमच असा फरक दाखविला आहे की, साधुत्व नेहमी कृतीत दिसावयाचे असते. पण सौंदर्य अचल अशा वस्तूंतहि असू शकते. कांहीं वेळां चांगले (गुड) म्हणजेच सुंदर असे असू शकेल असे तो म्हणतो. त्याने आपल्या पॉलिटिक्स या पुस्तकांत सौंदर्याची योग्यता उपयुक्त व आवश्यक वस्तूंपक्षां श्रेष्ठ ठराविली आहे. सौंदर्य-गुणांतील आणखी एक अंगहि त्याने निश्चित केले आहे ते, सौंदर्यजन्य सुखातील स्वार्थी इच्छेचा अभाव हे होय. सौंदर्यातील सर्वसामान्य अंग म्हणजे सुव्यवस्था, सारखेपणा व नियमितपणा ही होत असे त्याने आपल्या मेटाफिजिक्सच्या पुस्तकांत लिहिले आहे. सौंदर्यातील आणखी एक अंग म्हणजे आकार; तो फार मोठा किंवा फार लहानहि असावा नये. कलांच्या बाबतीतहि आरिस्टॉटलने मने प्लेटोपेक्षा फार सुधारलेले दिसते. कलांपेकी ललितकलाचा उद्देश तात्काळिक सुखप्राप्ति हा असून उपयुक्तता हा इतर कलांचे होय असते, असे तो स्पष्ट म्हणतो. कला म्हणजे केवळ हातचलाखी (ट्रिक), जसा प्लेटोप्रमाणे त्याचा उपयोग न करता

त्यांची योग्यता त्यानें बरीच मोठी ठराविली आहे ललितकला-
चर्चानां ज्ञान व शोधकबुद्धि फार लागते हें तो कबूल करतो
इतकेंच नव्हे तर आपल्या काव्यशास्त्र (पोट्रिक्स) नामक
ग्रंथांत त्यानें काव्याचा दर्जा तत्त्वज्ञानापेक्षाहि उच्च ठाविला
आहे. तथापि ललितकलांनें पूर्ण वर्गीकरण आस्ट्रोटॉननें
केल्याचें आढळत नाहीं; आणि शोकपर्याप्ततायी नाटकांचा
(ट्रॅजिडी) मनोविकास सात्त्विक वनविण्याकडे उपयोग होतो हें
जे त्याचें सुप्रसिद्ध मत तेंच इतर ललितकलांच्या बाबतीतहि
त्याला मान्य होतें की नाहीं याबद्दल शंका आहे.

ग्रीक पंडितांचें सौंदर्यविषयक मत काय होतें तें पाहिल्या-
नंतर जर्मन पंडितांचें या बाबतीत काय मत आहे तें आपण
अवलोकून. वॉमगाट्टनच्या मते सौंदर्य म्हणजे वैषयिक ज्ञानाचें
ध्येय होय कॅटच्या मते गुण, परिमाण, उपयुक्तता व निःस्वार्थ
या चोहोनां आनंद देणारे तें सौंदर्य होय. शेलिंग म्हणतो
की, सौंदर्य म्हणजे अनंताचें सान्तामध्यें दर्शन होय. बह्मवात
एकत्र स्वर्ण हें सौंदर्याचें लक्षण होय असे हेगल म्हणतो.
हेगलच्या मते सौंदर्य हें इंद्रियगोचर आहे तर कॅटच्या मते
सौंदर्य हें मनोगोचर आहे शोपेनहॉरच्या मते इच्छासत्ताचा
वस्तुरूपानें पडलेला प्रकाश म्हणजे सौंदर्य होय.

फ्रेंच पंडितांमध्येहि अनेकांनी सौंदर्याची व्याख्या कर-
ण्याचा प्रयत्न केला आहे. डिडेरो म्हणतो की, वस्तूच्या
निरनिराळ्या अवयवांत सूत्रबद्धता असणें याचें नांव सौंदर्य.
पेरे वकियरचें मत असें आहे की, प्रत्येक जातीच्या सुंदर
वस्तूचा एकेक आदर्श असतो. व ज्या मानानें त्या वस्तूचे
आदर्शाशी सादृश्य असेल त्या मानानें ती वस्तू सुंदर
होय. विडकटर कक्षिनेचें मत असें आहे, सुंदर वस्तू व सुख-
दायक अगर उपयुक्त वस्तू या काही एक नव्हेत. सूत्रबद्धता
हें सौंदर्याचें मुख्य व सार्वत्रिक लक्षण नाहीं. एकता व
विविधता ही दोन्ही सौंदर्याची साधने आहेत भौतिक,
नैतिक व मानसिक असे तिन्ही प्रकारचे सौंदर्य असते.
भौतिक सौंदर्य हें भावमूलक असतें व, मानसिक सौंदर्य हें
आदर्श सौंदर्य होय. लेव्हेकचे म्हणणें असें की, सौंदर्य हा
अदृश्य चैतन्याचा प्रकाश होय. प्राणिसृष्टींत सौंदर्य हें
मुख्यतः वस्तूचें परिमाण, वैचित्र्य, वर्ण, कोमलत्व इत्यादि
अनेक गोष्टींवर अवलंबून असतें; जड सृष्टीचें सौंदर्य हें
अचेतन शक्तीचा प्रकाश असतें.

इंग्लिश पंडितांत काहींच्या मते सौंदर्याला बाह्य अस्तित्व
आहे तर काहींच्या मते तें तसे नाहीं लॉड शेफ्ट्सबरीचें मत
असें की जड वस्तूला स्वतःचें असे सौंदर्य नाहीं. सौंदर्य
ज्ञानासाठी आपणाला स्वतंत्र ज्ञानेंद्रिय असतें. सौंदर्याचे
त्यानें जडसृष्टिसौंदर्य, जीवसृष्टिसौंदर्य व भगवत्सौंदर्य असे
तीन भाग केले आहेत. हचिसनचें मत, सौंदर्याला बाह्य
अस्तित्व असतें असें आहे वैचित्र्यांत एकरूप असणें हें
त्याच्या मते सौंदर्याचें मूल आहे. सौंदर्य हें सापेक्ष व निरपेक्ष
असे दोन्ही प्रकारचे असतें. हेमिल्टन म्हणतो की, एक-

त्वाच्या व बहुत्वाच्या संयोगांत सौंदर्य आहे. रस्किनच्या
मते सौंदर्य म्हणजे भगवंताच्या स्वरूपाची अभिव्यक्ति
होय. त्यानें या सौंदर्याचे सादृश्यज्ञापक आणि जीवनशक्ति-
ज्ञापक असे दोन भाग पाहून प्रत्येक भागांत कोणते
गुण आढळतात त्याचे विवेचन केले आहे. दोगांथनें वस्तूच्या
प्रत्येक अंगाची उद्देशसाधनाच्या कामी उपयुक्तता, वैचित्र्य,
साधेपणा, सप्रमाणत्व, काठिण्य, व विशालत्व असे सहा गुण
असणाऱ्या वस्तूला सुंदर वस्तू म्हणावें असे प्रतिपादन केले
आहे प्रो. वेनच्या मते सौंदर्य हें गुण समुच्चयावर अवलं-
बून असतें.

[संदर्भग्रंथः—हर्बर्ट स्पेन्सर—प्रिन्सिपल्स ऑफ साय-
न्सॉलॉजी; येन—एमोशन्स अँड विल; सली—ह्यूमन माईंड;
मार्शल—पेन, ग्लेझर अँड अँथ्रेटिक्स—अँथ्रेटिक प्रिन्सिपल्स;
वोसान्क्रेट—हिस्ट्री ऑफ गॅसथेटिक्स; नार्ईट—फिजिऑलॉजी
ऑफ दि व्युटिकुल.]

स्कंदपुराण—शिवाचा पुत्र जो स्कंद त्याचें नांव दिलेले
हें पुराण आहे. जुनं स्कंदपुराण बहुतकरून अजीवात नष्ट
झालेलें दिसतें. कारण 'स्कंदपुराण' असे नांव असलेली
आज एकट्टी रचना उपलब्ध नाहीं. उलट, माहात्म्ये, स्तोत्रे,
कल्पे वगैरे मोठा ग्रंथसंग्रह स्कंदपुराण या नांवाखाली मोडतो.
एके ठिकाणी दिले आहे की, सर्व पुराणांत एकर ६१०००
श्लोक आहेत; दुसरीकडे असे म्हटले आहे की, त्यांत सहा
सींहता, पांचश खंड आणि पाच लक्ष श्लोक आहेत. आणि
या पुराणांत जेवढ्यांचा अन्तर्भाव करावा असे म्हणतात त्या
सर्व ग्रंथांची श्लोकसंख्या तर दाहून फारच अधिक भरेल स्कंद-
पुराणांतील अगस्त्यसंहितेच्या २३ व्या अध्यायात विष्णूच्या
अनेक रूपांचें, विशेषतः रामाच्या पूजेचें वर्णन दिले आहे,
सनत्कुमारसंहिता वरेच वेलां दिली आहे, सूतसंहिता प्रसिद्ध
झाली आहे. काशीखंडामध्ये सुमारे पंधरा हजार श्लोक
असून त्यांत काशीक्षेत्राचा महिमा व काशी येथील शिवाचीं
देवालय यांचें वर्णन आहे. त्याच भागांत 'गंगासहस्रनाम'
म्हणून गंगेच्या हजार नांवाचा संग्रह आहे. उत्कल खंडांत
ओरिसाचें माहात्म्य दिले आहे. या पुराणांतील निरनिराळे
भाग स्वतंत्र प्रसिद्ध झाले आहेत.

सत्याद्रीखंड म्हणून जो प्रसिद्ध ग्रंथ आहे तो स्कंदपुराणांत-
लाच समाजतात एखाद्या स्थळाचें व गोष्टीचें माहात्म्य वाढ-
वावयाचें असल्यास त्यावर एक पुराण रचून तें स्कंदपुराणां-
तील म्हणून दडपून सांगतात व अशा रीतीनें स्कंदपुराण
फुगलेले आहे.

स्कॉटलंड—इंग्लंडच्या उत्तरेकडील ग्रेटब्रिटनचा एक
भाग व देश. क्षेत्रफळ ३०४०५ चौ. मैल. यांत पश्चिमकिना-
ऱ्याकडील हेब्रिडीज व डग्व बेटे, व उत्तर किनाऱ्याकडील
ऑर्कनी आणि ग्रेटलँडबेटे मोडतात. याची सर्वांत जास्त
लांबी २७४ मैल आणि सर्वांत जास्त रुंदी १५४ मैल आहे.

समुद्रकिनार्याची रेषा २३०० मैल आहे व देशांतील कोणताही भाग किनाऱ्यापासून चाळीस मैलांहून दूर नाही. निव्वळ जमीनीचे क्षेत्रफळ २९७९६ चौरस मैल आहे. या प्रदेशाला स्कॉटलंड हें नांव ११ व्या शतकांत देण्यांत आलें. तेथपर्यंत याच्या कांहीं भागाला स्कॉटिया म्हणत असत. स्वाभाविक रीतीनें याचे तीन भाग केले आहेत: (१) 'हायलंड' (२) 'सेंट्रल्लेन' किंवा 'लोलेड'; आणि (३) 'सदर्न अपलंड'. हायलंड:—अवर्तानशायरचा पूर्वभाग, व बन्फ, एलिजन व नैर्न यांचे उत्तरभाग सोडून बाकीचा प्रदेश. यांतील टॅक्झांच्या निरनिराळ्या रांगा ईशान्येकडून नैर्ऋत्येकडे गेलेल्या असून त्यांच्या मधूनमधून ल्म्था आणि आडव्या दऱ्या गेल्यामुळे त्या तुटक झालेल्या आहेत. ग्रेटप्लेन या खोऱ्यामुळे या टॅक्झांचे दोन वेगळाले भाग झालेले आहेत: (१) वायव्य भागांतील अतिशय उंच प्रदेश (२ ते ३ हजार फूट) अटलांटिक महासागराच्या किनाऱ्याला लागून आहे. (२) आग्नेयी भागात (उंची ६ हजार फूट) जास्त वैचित्र्य दिसून येत व यातील बहुतेक दऱ्या आणि सरोवरे नैर्ऋत्य व ईशान्येकडे आहेत. लोलॅड—हा प्रदेश नैर्ऋत्येकडून ईशान्येकडे पसरलेला आहे. याला 'सेंट्रल प्लेन' म्हणजे मधले मैदान असेहि दुसरें नांव आहे या प्रदेशातील मुख्य तीन दऱ्यांपैकी टे आणि फोर्थ या दोन हायलंडमधून निघाल्या आहेत आणि क्लाड्ड ही सदर्न अपलंडमधून निघाली आहे. सदर्न अपलंड—नार्थचेनलपासून तों सेंट अन्ड्रु हेडपर्यंतचा प्रदेश. यांतील सर्व जमीन डागराळ आहे (उंची २७६४ फूट). स्कॉटलंड या प्रांतांत दऱ्या पुष्कळ आहेत. ईशान्येकडून नैर्ऋत्येकडे पसरलेल्या दऱ्या तुटक आहेत. दऱ्याच्या रुंद नाथांवरून त्याचें विशेष स्वरूप दिसून येतें, उदाहरणार्थ स्ट्राथ टे, स्ट्राथस्पे व स्ट्राथ कॉनोन स्ट्राथ याचा अर्थ दोन टॅक्झांमधील सखल जमीनीचा रुंद विस्ताराचा व ज्यांतून एक मुख्य नदी जावढी गेली आहे असा भाग. हें नांव पुष्कळ दऱ्या मिळून झालेल्या सखल प्रदेशाच्या रुंद भागालाहि लावण्यांत आलें आहे; उ० स्ट्राथमोर किंवा 'ग्रेटस्ट्राथ'. ग्लेन म्हणजे स्ट्राथपेक्षां कमी रुंदीची आणि कडा जास्त तुटलेली दरी. हायलंडमधील बहुतेक दऱ्यांचीं नांवां याच रुढ अर्था आहेत. दक्षिणेंत मोठाले ओढे रुंद व मोठ्या दऱ्यांतून वहातात. या दऱ्यांना डेल म्हणतात, उ० क्लाड्सडेल. हायलंडमधून वाहात येणाऱ्या नद्या जेथें तांबड्या रेंगाळ दगडांना आडपलेल्या आहेत तेथें या खिंडी विशेष टळक अशा आहेत. ज्या खिंडींत क्लाड्डचे धबधबे पडतात ती खिंड लोलंडमध्ये प्रख्यात आहे. पूर्व प्रैपिथनमध्ये समुद्रसपाटीपासून ३४४४ फुटांवरील हॉगरपठारावर पाणयळ जागा आहेत, त्याचप्रमाणें वेन मकडुइच्या शिखरावर व आणखी कांहीं पर्वतांवर पाणलोट्याच्या जागा आहेत. रुंद दोंगरपठार पूर्वभागांत मुख्यत्वेकरून आढळतात. पश्चिमेकडील हॉगरांवर अटलांटिक कडून येणाऱ्या पावसाचा सडाखा बसत असल्यामुळे, त्यांच्या

कडा-लवकर झरतात. ज्या ठिकाणी हॉगरावर हवेचा सर्व याजूर्नी परिणाम होतो तेथें त्यांचे शंकाकार सुळके बनतात. उ० थिहेलिजन पर्वत. कधी कधी या सुळक्यांची रांग असून हे पायथ्याशीं सर्व मिळालेले असतात व कधी सुळक्यांचा समूह मुख्य हॉगरापासून वेगळा झालेला दिसून येतो उ० पप्ट आफ जुरा.

स रो व रें, (१) खोऱ्यांतील सरोवरे:—ही खोऱ्यांतील अतिशय खोलगट भागांत असतात. दऱ्यांत बर्फ गोठून त्या क्रियेनं दरीच्या कडा दांसळून हीं सरोवरे बनत असतात. हीं सरोवरे अलोककाल भुस्तरकाळांतील असावी. हीं सरोवरे बहुतेक हायलंडच्या पश्चिम भागांत आहेत. त्यांत लाकनेस हें सर्वांत मोठे आहे. दुसरी टे, आ, एरिच वगैरे. स्कॉटलंडांतील, लोमाड, कॅट्रिन, लवनैग, मरी आणि मोर हीं सरोवरे रमणीय आहेत. (२) हॉगरांतील सरोवरे:—ही लहान लहान असून सर्व ठिकाणी आहेत. हायलंडच्या वायव्यभागात यांची संख्या अतिशय आहे. (३) हिमनदी-गाळामुळे झालेली सरोवरे:—या वर्गातील लोक स्केनी हें दक्षिणेकडील असून अतिशय प्रेक्षणीय आहे. हायलंडमध्ये यांची संख्या अगणित आहे. (४) मैदानांतील सरोवरे:—ही अगदी उंच असतात व याचा आकार लहान डबक्यापासून तों कित्येक चौरस मैल विस्ताराच्या मोठाल्या सरोवराएवढा असतो. पूर्व आणि पश्चिम समुद्र किनाऱ्यांचे स्वरूप एकमेकांहून अगदी भिन्न आहे. पूर्वेकिनार्याकडे लहान लहान खाड्या वऱ्याच आहेत. किनाऱ्याचा बहुतेक भाग सखल असून त्याच्या समोर पेटें नाहीत. लागवडीची जमीन अगदी समुद्रसपाटीला लागून आहे. पश्चिमेस किनाऱ्यावर ठिक-ठिकाणी समुद्राच्या पाण्याची लांब आणि रुंद सरोवरे असून समुद्रकाठार्यां जमीन एकदम तुटलेली आहे व समोर घेडांच्या रांगा आहेत. पश्चिमकिनार्याला र्जो पुष्कळ सरोवरे दिसतात ती खोरी होती. पूर्वी हेन्रिडोझ घंटे आणि हायलंड हे दोन्ही भाग जमिनीने जोडले होते परंतु त्यामधली जमीन खाली गेल्यामुळे हे दोन्ही भाग वेगळे झाले. पश्चिमेकडील हॉगराळ मार्गी पाऊस जास्त पडतो त्यामुळे ते हॉगर झरतात. देशाच्या कांहीं भागांत लोक शेतकरी व कांहीं भागांत घनगर आणि गुराखी आहेत. हायलंडमध्ये खनिज द्रव्ये नसल्यामुळे उद्योगधंद्यांची वाढ झालेली दिसत नाही. पूर्वेकडील प्रांतांत पात्र्या (स्लेटी) चे ठिळूक दगड पुष्कळ आहेत. खरोज कंबूर, चाळुमिश्रित, अचिअन्, तांबडे चाकोलेट रंगाचे, जुरेसिक, पर्मिशन वगैरे जातीचे दगड आहेत.

पश्चिम आणि पूर्वेकिनार्याचे हवामान सारखे आहे. परंतु उन्हाळ्यांतील आणि हिवाळ्यांतील हवामानांत दोन्ही ठिकाणी फार फरक दिसून येतो. पूर्वेकिनार्याचे उष्णमान आंतील उष्णमानापेक्षा जास्त असते. हिवाळ्यांत देशांतील उष्णमान समुद्रकिनार्याच्या उष्णमानापेक्षा जास्त असते.

नैर्ऋत्य वारे जुलैपासून आक्टोबर आणि पुन्हा. डिसेंबरपासून फेब्रुवारीपर्यंत जोराने वाहतात. या महिन्यांत पाऊसहि अतिशय जोराचा पडतो. मार्चपासून जूनपर्यंत आणि नोव्हेंबर महिन्यांत ईशान्यवारे नेहमी वाहतात व याच महिन्यांत ह्रथेत सर्व वर्षात जास्त कोरडेपणा असतो. पश्चिमेकडील भागात बहुतेक डोंगर असल्याने येथील हवा नेहमी सर्द असते. पूर्वेकडे पर्वसांचे मान २६ इंच व पश्चिमेकडे १०० इंचावर असते.

स्कॉटलंडची लोकसंख्या (१९२४) ४८८१६३७. जनन-संख्या मृत्युसंख्येच्या जवळ जवळ दीडपट आहे. सदर्न-लॅंडमधील लोकवस्ती सर्वांत पातळ आणि लॅनार्कमधील सर्वांत दाट आहे.

या देशांत पुढील शहरे मोठी व व्यापाराची आहेत: ग्लासगो, एडिंबरो, डंडी, अबर्डीन, पेजले, लीथ, गोव्हन, ग्रीनॉक, पार्टिक, कोटब्रिज, विल्मानॉक, किर्काव्ही, पर्थ, हॅमिल्टन व मदरवेल. या देशांत बँक ऑफ स्कॉटलंड नांवाची बँक ऑफ इंग्लंडसारखी एक मोठी बँक आहे आणि तिच्या सरकारी सनदहि मिळालेली आहे. गोरगरिबाना मदत करण्याने काम रिफार्मेशनपूर्वी चर्चे करीत असे. ज्यांना भिक्षा मागण्याशिवाय दुसरा उपायच राहिला नव्हता अशांनाच फक्त आपापल्या तालुक्यामध्ये भिक्षा मागण्याची परवानगी मिळे. जे धट्टेकडे असत त्यांच्यावर फार करडी नजर राही. त्यामुळे इंग्लंडसारखी येथे वर्कहाऊस न निघता भिक्षागृहे निघाली. स. १५७९च्या कायद्यान्वये वृद्ध आणि दुबळे यांची यादी करून त्यांच्या मदतीसाठी प्रत्येक तालुक्यांतून कर वसूल करण्यास प्रारंभ झाला. परंतु लोकांकडून पुरेशी मदत न मिळाल्याने या पद्धतीचा वांगला उपयोग झाला नाही. म्हणून १८४५ साली दुसरा कायदा करण्यांत आला. या कायद्याप्रमाणे एक बोर्ड नेमून त्याचे एडिंबरो हे मुख्य ठाणे केले. पुढे १८९४ मध्ये साध्या बोर्डच्या जागी लोकल गव्हर्नमेंट बोर्ड स्थापन केले. या बोर्डाने मदत करण्याच्या कामांत पूर्वापेक्षा वरीच सुधारणा केली. आगारी लोकांसाठी दवाखाने काढून कांहीं ठिकाणी त्यांच्या घरी औषधे पोहोचविण्याची व्यवस्था केली व वेढ्यांच्यासाठी वेगळे दवाखाने बांधले. सर्व गरिबांच्या मुलांना त्यांच्यापासून वेगळे ठेवून त्यांची खाण्यापिण्याची, शिक्षणाची निराळी व्यवस्था केली. पुढर लै अन्वये सांप्रत कांहीं गरिबांना आपल्या स्वतःच्या घरांत राहूनहि सरकारी मदत मिळते. हा कायदा आरोग्यखात्याच्या दिवाणाच्या ताब्यांत आहे. त्याच्या हाताखाली लोकनियुक्त बोर्ड ऑफ गव्हर्नन्स असते. मोठी शहरे, गावे व खेडी यांचे गट करून प्रत्येक गटांत एक एक बोर्ड ऑफ गव्हर्नन्स नेमतात. १९२२साली या बोर्डाने एकंदर ३॥॥ कोट रु. गरिबांच्या पोषणार्थ खर्च केले १९ व्या जतकान्या मध्यपर्यंत येथे कायमचे पोलिस-लाई नव्हते प्रत्येक विल्हाळा आपापली संरक्षणाची व्यवस्था

करून घ्यावी लागे स १८५७ पासून येथे कायमचे पोलिस ठेवण्यास सुरवात झाली.

शिक्षण.—शिक्षणाच्या सोयीसाठी दुय्यम व प्राथमिक शिक्षणाच्या शाळा बहुधा प्रत्येक गावांतून आहेत. त्यांवरील शिक्षकांची नेमणूक सहाय्यात असते इ. स. १८७२ते १९१८ पर्यंत झालेल्या शिक्षणकायद्यांनी प्राथमिक शिक्षण सर्वसाधारण स्थानिक अधिकाऱ्यांच्या हाती ठेवले आहे. वयाच्या १४व्या वर्षापर्यंत प्राथमिक शिक्षण हे सक्तीचे आहे. २ ते ५ वर्षापर्यंतच्या लहान मुलांसाठी बालवर्ग आहेत. सक्तीच्या शिक्षणाच्या खाजगी शाळांना सरकारी ग्रॅंट मात्र मिळत नाही. १३ वर्षांच्या खालील मुलांना मजुरी करण्यास बंदी आहे. सन १९२३ ते २९०१ प्राथमिक शाळा व त्यांतून ॥॥ लक्ष विद्यार्थी होते. त्याखेरीज १०१ माध्यमिक शाळा आहेत. तसेच आधळे, मुके वगैरे मुलांसाठी १९२३ ते १०८ प्राथमिक शाळा होत्या व त्यांत ८७६० विद्यार्थी होते. खेरीज याच दर्जाच्या रेफर्मेटरी व औद्योगिक अशा ३६ शाळा होत्या. ट्रेनिंग कॉलेजे ७ होती. स्थानिक शिक्षणअधिकारी-मंडळात सरकार, पालक व शिक्षक यांचा समावेश होतो. प्राथमिक, माध्यमिक व दुय्यम अशा शिक्षणास फी नाही, ते सोफत मिळते. हुपार विद्यार्थ्यांना शिक्षणाच्या कामी मदत करण्यासाठी, प्रवास, खर्चविणे वगैरेसाठी देण्या मिळतात. जिल्हाशिक्षणमंडळ तर विद्यार्थ्यांना पुस्तके विकत घेऊन देते. लहान मुलांसाठी सकाळदुपारच्या शाळा आहेत. दुय्यमदर्जाच्या शाळा १९२३ साली २६६ होत्या. या शाळांना सरकारी ग्रॅंट मिळते. यांत ९६ हजार मुले होती. हल्ली या देशांत सेंट अँड्रुज, ग्लासगो, अबर्डीन व एडिंबरो अशी चार विश्वविद्यालये आहेत; सन १९०१ मध्ये कार्नेजी या घनाने २ कोटी रु. च्या फंडाचा एल ट्रस्ट करून त्याचे व्याज विश्वविद्यालयांच्या सुधारणेस व विद्यार्थ्यांच्या मदतीस निम्मेनिम्मे देण्याचे ठरविले आहे. हल्ली या देशांत शॅकडा ४ लोक गालिक भाषा बोलतात.

शेत दौ.—येथे मोठमोठे जमीनदार असून त्यांच्या जमीनीहि मोठ्या आहेत. परंतु शेतकीच्या दृष्टीने त्या फार महत्त्वाच्या नाहीत. सन १९२४ मध्ये या देशातील एकंदर १९०७०००० एकर जमीनीपैकी ३२७३००० एकर जमीन लागवडीखाली होती. हा देश डोंगराळ असल्यामुळे जमीनदारांचे लहान लहान विभाग करता येत नाहीत. पूर्वी प्रत्येक जमीनदार आपापल्या जमीनीचा पूर्णपणे माळक असल्यामुळे दुसरा कोणी त्याच्या शेतांत स्वतंत्रपणे सुधारणा करण्यास धजत नसे. ही परिस्थिती १७४८ त बदलली व पुढे या धंद्यांत सुधारणा होऊ लागली. जमीन एक वर्षाच्या ठेक्याने देण्याची पद्धत रद्द करून २० वर्षांच्या ठेक्याने देण्याची पद्धत सुरू झाली. हल्ली (१९२४) अशा पद्धतीच्या ७६२१० जमीनदाऱ्या (लहानमोठ्या) आहेत. नुक्तेच एक

बोर्ड नेमलें आहे. त्यानें जेतकीचें शिक्षण व शोध लावण्या-
साठी वन्याच रकमा खर्ची घातल्या आहेत तसेंच मच्छी-
मार, वंगल व जली यांसाठी देवदलपमेंटफंडांतून सरकारनें
१५ लक्ष रु. मदत केली आहे. फक्त सन १९२४ या एकाच
साली या देशाने मासळच्या व्यापारावर ४६ कोटी रु. ची
उलाढाल केली पिकांनं वारी हें पीक मुख्य असून, ओट,
गहू, कडधान्य व वाटाणे ही पिकेहि होतात, बटाटे, कोबी
वगैरे भाजीपालाहि बराच पिकतो. फळवागा आणि जंगलहि
बरेच आहे. १९२४ साली ६९ लक्ष मॅट्टा व १२ लक्ष गाई-
वैच होते.

का ल वे. — येंथें कॅलेंडोनियन, क्लिनन, कोर्थ आणि
क्लाइड आणि युनियन असे प्रमुख कालवे आहेत. कॅलेंडोनि-
यन आणि क्लिनन हे दोन्ही कालवे सरकारनें बांधले आहेत.
१९०५ साली १८८ मैल लांबीचे कालवे होते. सन १८१२
त पार्लमेंटच्या परवानगीनें फिलमारनाकपापूर टूनपर्यंत
(१० मैल) पहिला आगगाडीचा रस्ता बांधला. या आगगा-
ड्यांनीं त्यावेळी घोडे जुंवांत. स. १८३१ त उताखेंची नेआण
करण्यासाठी दुसरा रस्ता बांधला. १९१० साली रेल्वे कंप-
न्यांचें बांडवल १८५०००००० पौंड होते व आगगाडीच्या
मार्गांची एकंदर लांबी ३८४४ मैल होती.

खाणी — कोळसा आणि लोखंड हे येथील मुख्य खनिज-
पदार्थ असून यांच्या खाणी जवळ जवळ आहेत. लॅनार्क
शायरमधील खाणी सर्वांत मोठ्या आहेत. सर्व देशांत उत्पन्न
होणाऱ्या कोळशापैकी जवळ जवळ निमा कोळसा येथील
खाणींतून निघतो, आणखी फाइफशायर, आयरशायर, स्टर्लिंग-
शायर, आणि मिडलोथियन, लिनलिथगो, हड्डिंगटन, डंबार्टन,
क्लॅरमन्तन क्लिनास, डॅफ्रिन, रेनफ्र्यू, आर्गाइल आणि पिब्लस
या भागांतहि कोळशाच्या खाणी आहेत. सन १९०५
मध्ये कोळशाच्या आणि लोखंडाच्या खाणींची संख्या ४१२
होती. स. १७६० मध्ये कॅरोन नांवाचे लोखंडाचे कारखाने
निघाल्यापासून या धंद्याची चांगली वाढ होऊ लागली आणि
आगगाड्या झाल्यापासून 'पिंग आर्थन' तयार करण्याचे
कारखाने भरभराटीस आले. सरासरी ३ वर लोखंड कोळ-
शाच्या खाणीत सांपडतें. आयर, लॅनार्क, रेनफ्र्यू, लिन-
लिथगो, डंबार्टन, फाइफ, मिडलोथियन आणि स्टर्लिंग या
कौंटेंत लोखंडाच्या खाणी आहेत व यांपैकी पहिल्या तीन
खाणींत सर्वांत जास्त लोखंड निघतें. कोळसा आणि लोखंड
यांशिवाय एव प्रकारचे खडकांतून निघणारे तेल, मुशीची
माती, ग्रॅनाइट, चुनखडी, फरशाचे दगड, वाळूचे दगड,
अश्रुद शिसे, सोने, व जस्त हे खनिज पदार्थ या देशांत
आढळतात.

आ र खा ने, लोकर आणि लोकरांचें विणकाम:—१९ व्या
शतकापर्यंत लोकरांचें कापड हातांचाच विणीत असत. हे
कापड गरीब लोक बापरीत. श्रीमंत लोकांनीं लागणारे चांगले
कापड इंग्लंड आणि फ्रान्स या ठिकाणांहून येत असे. १९ व्या

शतकांत कापड विणण्याची यंत्रे निघाल्यापासून या
धंद्याची वाढ होऊ लागली, तागाचें कापड विणण्याचें
कारखाने फार जुने असून येथील कापड १६ व्या
शतकाच्या अखेरपर्यंत इतर देशांत आणि इंग्लंडमध्येहि
पाठविण्यांत येत असे. या धंद्याला उत्तेजन देण्यासाठी
१६८६ साली, गरीब लोक खेरीजकरून याकांच्या सर्व
लोकांची प्रेते देशांत तयार केलेल्या माध्या तागाच्या कप-
ड्यांचा गुंडाळून पुरली पाहिजेत असा कायदा केला होता.
सर्वांत मोठाले कारखाने फोरफार, पर्य, फाइफ आणि अब-
र्डीन या कौंट्यांमध्ये आहेत. सन १७७९ मध्ये एका
इंग्लिश कंपनीने राथसे येथें पहिली कापसाची गिरणी सुरू
केली. हल्ली हे कारखाने पुष्कळ निघाले आहेत. पेजली आणि
ग्लासगो या ठिकाणी रेशमाचें कापड विणण्याचे कारखाने
आहेत. याखेरीज जाळीचे पडदे करण्याचे, आणि मोजे तयार
करण्याचे कारखानेहि निघालेले आहेत. दारू गाळण्याची
क्रिया इंग्लंडमधून येथें आली. १९ व्या शतकाच्या आरंभी,
दारू कमी तयार व्हावी म्हणून नास्त कर वाढविण्यांत
आला होता, परंतु पुढें कर कमी झाल्याबरोबर ठेकेदारांची
संख्या वाढली. युनायटेड किंगडममधील दारूच्या कारखा-
न्यांपैकी ५ कारखाने स्कॉटलंडमध्ये आहेत.

कागद तयार करण्याचे, लेखनसाहित्याचे आणि मुद्रणा-
चेहि कारखाने आहेत. पहिला कागदाचा कारखाना १६७५
मध्ये डाल्डी येथें निघाला. ग्लासगो आणि अबर्डीन येथील
छापखाने मोठाले आहेत. साखरेचे, मेणकापडाचे आणि
'लिनोलेअम'चे कारखाने आहेत. रासायनिक द्रव्ये करण्याचें
मुख्य ठिकाण ग्लासगो हें आहे. १९०३ साली ४०३९६२८०
पौंड किंमतीच्या मालाची आयात झाली आणि ३२३०११९८
पौंड किंमतीच्या मालाची निर्यात झाली. ग्लासगो, लीथ,
ग्रॅगमीथ, डंडी, प्रीनोक्, मेथिल, अबर्डीन, गॅटन, बर्नटिसलॅंड,
अर्डीसन हीं मुख्य बंदरे आहेत.

धर्म.—बहुतेक लोक ख्रिस्ती धर्माच्या प्रेसबिटेरियन
पंथाचे आहेत. ह्या पंथाचें पहिलें चर्च १५६० साली स्थापन
झालें. धार्मिक खटले निवडण्यासाठी ७५० सभासदांची एक
जनरल असेंबली आहे. पाश्चांनीं चालविलेल्या कांहीं शाळा व
कॉलेजे आहेत.

पार्लमेंटचा राजकारभार.—इ. स. १७०७ च्या
युनियन अक्ट्याप्रमाणें स्कॉटलंडमधील पार्लमेंट मोडून हल्लीं
इंग्लंडचा आणि स्कॉटलंडचा राज्यकारभार एकत्र झालेला
आहे. प्रथम स्कॉटलंडचे प्रतिनिधी म्हणून 'होस आफ लार्ड'
समैत १६ लार्ड आणि 'होस आफ कॉमन्स' समैत ४५ सभासद
पाठविण्यांत येत असत. १८३२ च्या सुधारणाकायद्यानें
कॉमन्स सभासदांची संख्या ५३ करण्यांत आली. १८६७ च्या
सुधारणांनीं ही संख्या साठ होऊन त्यांपैकी दोन सभासद
विश्वविद्यालयातर्फे निवडून येत असत. १८८५ मध्ये सभास-
दांची संख्या ७२ झाली. पार्लमेंटमधील कामकाजाची सर्व

व्यवस्था १८८५ पासून स्कॉटलंडकरिता नेमलेला सेक्रेटरी पाहतो. 'युनिअन' पासून स्कॉटलंड आणि इंग्लंड या दोन्ही देशांचे कायदे बहुतेक एकच झालेले आहे. अम्मलबजावणी करणाऱ्याची पद्धति थोडी बहुत वेगळी आहे एवढेच. सेशन कोर्टाचे इनर आणि औटर हौस असे दोन पोटभाग आहेत व या दोन्ही भागासाठी तेरा न्यायाधीश आहेत. सर्व देशांत हे कोर्ट मुख्य आहे. या कोर्टावरील अपील 'हौस ऑफ लार्ड्स' कडे चालते. प्रत्येक कोर्टातील खटले चालविण्याचे काम तेथील शेरॉफकडे असते. याच्या कोर्टातील ज्युरीने दिलेल्या निकालांत हायकोर्टास सहसा हात घालता येत नाही. खेरीज बरो म्याजिस्ट्रेट व जस्टिस ऑफ द पीस हेहि फिरकोल गुन्ह्यांची चौकशी करतात.

स्थानिक स्वराज्य.—यासाठी १८८९ मध्ये लोकल गव्हर्नमेंट ॲक्ट नावाचा इंग्लंडच्या त्याच नावाच्या कायद्याच्या धर्तीवर एक कायदा पास झाला. यामुळे ठिकठिकाणच्या कौंटमिथी कौन्सिले निर्माण केली व त्याच्या हाती स्थानिक स्वराज्याचा अधिकार दिला. हे अधिकार बहुतेक पूर्वीच्या कमिशनर ऑफ सप्लाय ॲंड रोड ट्रस्टीज यांच्या हातातील अधिकारासारखेच होते. नंतर (१८९४) एक लोकल गव्हर्नमेंटचा कायदा झाला. त्यात एक सरकारी बोर्ड असून, सेक्रेटरी फॉर स्कॉटलंड हा त्याचा अध्यक्ष व ५ सरकारनियुक्त अधिकारी होते. नंतर त्यांत सुधारणा होऊन दरेक पॅरिश (पेटा)ला एक एक बोर्ड दिले व त्याच्या हाती स्थानिक स्वराज्याचा हक्क दिला. १९२१ साली अशी ८६९ पॅरिश बोर्डे होती. या खेरीज देशांत म्युनिसिपालिट्या असून त्यांना इंग्लंडातील म्युनिसिपल प्रमाणेच हक्क आहेत. याशिवाय बर्ग (सनदी गावे) म्हणून मोठी गावे आहेत. सरदारांची, बदांगीरदारांची, खास राजांची, पार्लमेंटची व पोलिसांची बर्ज असे यांचे पाच वर्ग केले असून त्यांना स्थानिक स्वराज्याचे अधिकार असून पार्लमेंटांत प्रतिनिधि निवडून देण्याचा अधिकार आहे. ही बर्ज एकंदर १६ आहेत. यांच्याखेरीज ३३ कौंटी (जिल्हा) आहेत. ५० हजार लोकवस्तीच्या वरील गावांना बर्ज गणण्यांत येते. या देशाला पार्लमेंटांत ब्रिथा प्रतिनिधि म्हणून निवडण्याचा हक्क मिळाला आहे. मतदारीचा हक्क इंग्लंडप्रमाणेच आहे. सन १९२४ मध्ये निरनिराळ्या करांचे उत्पन्न १७॥ कोटी रुपये झाले, त्याचा विनियोग शिक्षण, गरीबांच्या सोयी, पोलिस व इतर खाती गांफडे झाला. सरकारी खात्यांतील काही खाती व व्यापारी मंडळ्यांतील काही मंडळ्या याच्यामधील नोकरांना सक्तीने आयुष्याचा विमा उतरावा लागतो, ही एक कायद्याची गोष्ट आहे.

'कौंटी' हा राजकीय कारभाराचा सर्वांत मोठा घटक होय. या कौंटीचे क्षेत्रफळ सरकारी किंवा राजकीय सोईसाठी कमी जास्त करता येते. कौंटीचा सर्वांत मोठा अधिकारी लॉर्ड लेफ्टनंट असतो. ही जागा १७८२ पासून चालत आलेली आहे. ही नेमणूक राजा करतो. ही बहुतेक विनमगारी असते.

इतिहास.—स्कॉटलंड हे इंग्लंडच्या उत्तरेस असून साप्रतच्या ग्रेटब्रिटनचा उत्तरार्धच आहे. ते सुमारे ३२५ वर्षांपूर्वी स्वतंत्र राज्य होते. यांतील लोल्ड्स (सबळ प्रदेशांतील रहिवासी) लोक व इंग्रज हे एकाच वंशातील आहेत; मात्र उत्तरेकडील हायलॅंडर्स (पहाडी) हे आयरिश लोक ज्या वंशातील आहेत त्यांच्या एका शाखेतील असून गालिक भाषा बोलतात. प्राचीन काळी जेव्हा रोमन लोकांनी स्कॉटलंडवर स्वाभ्या केल्या तेव्हा (इ. स. ७८-८२) तेथे केल्टिक भाषेवरील गालिक, ब्रिटानिक इत्यादि पोटभाषा बोलणारे लोक रहात होते. तत्पूर्वीची या देशाची निर्णायक ऐतिहासिक माहिती आढळत नाही. स्कॉटलंडांत काही प्राचीन शिलालेख आढळतात, पण त्यांचा या माहितीच्या कामी काही उपयोग नाही. पिक्ट नांवाची एक जात तेव्हा होती पण ती मूळ कोणत्या वंशाची ते समजत नाही, तिचीहि भाषा गालिक होती. दक्षिणेकडील काही भागांत ख्रिस्ती धर्माची अंधुक कल्पना पसरविण्यापेक्षा रोमन स्वाभ्याचा परिणाम या देशावर विशेष व कायमचा असा कोणताच घडला नाही. त्या लोकांनी विले, सडका वगैरे बांधण्याचा उल्लेख आढळतो. पिक्ट व स्कॉट हे प्रथमतः आयर्लंडमधून या देशांत आले. त्यांच्या नांवावरून यास स्कॉटलंड हे नांव पडले. ते रानटी पण शूर होते. रोमन लोकांनी मजबूत तट वगैरे बांधून त्यांना दूर ठेविले होते. पण पुढे रोमन लोक ब्रिटन सोडून जातांच हे पिक्ट व स्कॉट लोक रोमनांनी बांधलेल्या भिती फोडून ब्रिटनच्या लोकांस उपद्रव देऊ लागले. तेव्हा ब्रिटन लोकांनी रोमनांची मदत मागितली व त्यांनी तत्पुरते पिक्ट, स्कॉट यांना हाकलून दिले; पण पुढे स. ४१० त रोमनांनी ब्रिटनाचा कायमचा त्याग केला, तेव्हा ब्रिटन लोकांनी अँगल्सना म्हणजे आजच्या इंग्रजांच्या पूर्वजाना) मदतीस बोलाविले. या सुमारास स्कॉटलंडांत अराजकता माजून स्कॉट, पिक्ट, अँगल्स वगैरे रानटी टोळ्यांनी धुटगूत घातला. त्यांत शेवटी अँगल्सनी केल्टांना उत्तरेकडे म्हणजे हायलॅंडकडे पिटवून दक्षिणेकडील लोल्ड नांवाचा प्रदेश आपल्या ताब्यांत ठेवला. चौथ्या शतकाच्या सुमारास पिक्ट लोकांत ख्रिस्ती धर्माचा प्रसार होऊ लागला. कोल्बा नांवाच्या एका आयरिश पाद्रीने (५६५) या देशांत पाद्रीसाठी एक ठाणे बांधले, तेथूनच इंग्लंडमध्ये पाद्री लोक धर्मप्रसारास जात. लोल्डमधील अँगल्स उर्फ इंग्रजांच्या व स्कॉट लोकांच्या शरीरसंबंधाने त्या भागांत इंग्रज रक्ताचे व चालोरीतीचे मिश्रण विशेष वाढले. या मिश्र रक्ताच्या लोकांनी पश्चिम युरोपास संस्कृतीचा प्रसार स्कॉटलंडांत केला. लोल्डच्या आसपास पिक्ट, स्कॉट, वेल्श या लोकांची राज्ये होती. यावेळी या देशांत ख्रिस्ती धर्म रोमन धर्माचा होता. सन ४३१ मध्ये रोमच्या पोपने "ब्रद्वान स्कॉट लोकांसाठी" पहिला बिशप नेमून पाठविला होता. त्यानंतर वर सांगितलेल्या कोल्बाने पिक्ट राजालाच ख्रिस्ती धर्माची दीक्षा दिली. याच्या वेळेपासून

इ. स. ७१० पर्यंत स्कॉटलंडमधील ख्रिस्ती धर्म भावी प्रॉटेस्टंट पळणावर होता; पोपला या काळांत फारसा मान मिळत नसे. पुढें मात्र त्याची सत्ता या देशांत सुरू झाली. इंग्रज व स्कॉट यांचा झगडा चालू असतांना इंग्रज राजा एडवर्ड चौथ्या एडवर्ड यानें आपली वरीच सत्ता स्कॉट लोकांवर बसविली. व त्याला त्या लोकांनी आपला-नाइलाजानें-मालक म्हणून कबूल केलें. तरी पण एडवर्डचा वंश व स्कॉट यांच्यांत सतत झगडे चालूच होते व त्यांत स्कॉट लोक वारंवार डेन लोकांची कुमक घेत असत. त्यामुळे एडमंड या इंग्रज राजानें (१४०) स्कॉट राजा पहिला मालकम याला कंथलंड प्रांत देऊन मित्र करून घेतलें. तसाच दुसरा एक स्कॉट राजा केनेथ याला नार्थ्रिया प्रांत मिळाला. त्यामुळे केनेथने आपल्याला इंग्रज राजाचा मांडलिक म्हणून कबूल केलें. या प्रांतांत एडिंबरो असल्याने तेथें स्कॉट राजांनी आपली राजधानी केली. या वेळी स्कॉटलंडमधील बरो(सनदी गांव)मधील भरंदाज लोक आपला स्थानिक राज्यकारभार करण्याचा हक्क मागू लागले. या सुमारास पिक्ट व स्कॉट यांच्यांतोळ तंट्याचा निकाल लावून केनेथने पिक्ट राज्याचा नाश केला, मात्र या दोन राजघराण्यांत शरीरसंबंध होऊ लागल्याने त्यांच्यातील वैराचा जोर थोडासा कमी झाला. वेल्श लोकांनीही या दोन जातींच्या लोकांशी या सुमारास शरीर-संबंध करण्याने सुरू केलें. इंग्रज लोकांची या देशांतील राजकीय स्वतंत्र सत्ता जरी पुष्कळ कमी झाली होती, तरी त्यांचा जमीनदार वर्ग शिष्टरु होता; तो व त्यांच्या जमीनदांच्या पुढे दोन चार शतके या देशांत शाबूत राहिल्या. त्यांच्या जमीनी स्कॉटिश लोक कसत असत आणि याच सुद्धावर पुढे स्कॉटलंड हा देश इंग्लंडचा मांडलिक देश आहे असे इंग्लंडचे म्हणणे पडे. परंतु स्कॉटलंडचे राजे ते नाकबूल करीत व प्रसंगीवेळी त्यासाठी लढायाहि करीत. मध्यस्कॉटलंडमधील इंग्रजी मिश्र रक्ताची प्रजा मात्र आपल्या या स्कॉट आणि केल्ट राजांशी राजनिष्ठ राहिली. केनेथनंतर दुसऱ्या मालकमपर्यंत (१०३४) स्कॉटिश गादीवर बरेच राजे बसले. परंतु त्यांची फारशी माहिती आढळत नाही. या मालकमच्या वंशांत गादीबद्दलचा तंटो पुढे एक शतकपर्यंत चालला होता. मालकमचा वंश पुढे इंग्लंडवर उराच अवलंबून राहू लागला. त्याच्या ध्वजव्याप्रमाणे तिसऱ्या मालकम राजाची बायको ही इंग्लंडच्या जुन्या राजघराण्यांतोळ असल्याने, स्कॉटलंडच्या राजकीय, सामाजिक व धार्मिक बाबतींत थोडीशी इंग्रज समाजाची छाया पडली. नॉर्मन लोकांच्या इंग्लंडवर्गील स्वारीचा फायदा घेऊन मालकमने आपला राज्यविस्तार बराच केला व इंग्लंडच्या उत्तरेकडील काही प्रांत जिंकले. त्यामुळे इंग्रजांच्या व त्यांच्या अनेक झटापटी झाल्या. याच्या बायकोने घर्माच्या बाबतींत काही सुधारणा केल्या, परंतु त्यामुळे ती केल्ट लोकांना फारच अश्रिय झाली. हिचा मुलगा एडगर हा पुढे गादीवर

आला (१०६९) व त्याचा वंश बराच काळ टिकला. त्यामुळे स्कॉटलंडच्या या राजवंशांत इंग्रज रक्ताची भेसळ जाही व गालिक रक्त कमी होऊ लागले. एवढेच नाही तर प्दोल कोणत्याहि स्कॉटिश राजाला गालिक भाषाहि येईनाशी झाली. तिसरा मालकम व एडगर यांनी इंग्रज राजा विल्यम रुफस याला आपला सार्वभौम कबूल केलें होतें. एडगरची वधूण ही इंग्लंडच्या पहिल्या हेनरीला दिधी होती. एडगरनंतर त्याच्या अलेक्झांडर (पहिला) नांवाच्या मावाच्या राजवटींत व्हेस्ट लोकांशी लढाया, व स्कॉटलंडांत इंग्रज विश्वापचें आगमन वगैरे गोष्टी घडल्या. अलेक्झांडरचा भाऊ डेव्हिड याने इंग्लंडांत विद्याभ्यास केला (११२४). त्याच्या कारकीर्दींत अँग्लो-नार्मन लोकांचे व आचारविचाराचे प्रस्थ स्कॉटलंडमध्यें फार माजले. त्यांच्या साहाय्याने त्याने एक जुने मोराई नांवाचे संस्थान खालसा करून त्यांत इंग्रज, नॉर्मन व स्कॉट लोकांना जमीनी दिल्या. याचें व इंग्लंडने स. ११३५ त बाकडे येऊन याने इंग्लंडवर स्वारी केली आणि नॉर्वेवरलंड, कंथलंड वगैरे परगणे जिंकले. पण इंग्रज राजा स्टीफन याने त्याच्याशी न लढतां तह केला. डेव्हिडच्या मरणानंतर (११५३) स्कॉट लंडांत पुन्हा धराभक्ता माजली. डेव्हिड हाच स्कॉटलंडचा निर्माणकर्ता होय. धर्म, शेतकी, स्थापत्य इत्यादि गोष्टीत त्याने पुष्कळ सुधारणा केल्या. जमीनदारांचा वर्ग त्याने भरभराटीस आणला. यावेळी कुळ आपला खंड घाण्याच्या स्वरूपांत मरीत व मालकासाठी लढाईत काम करीत. त्यामुळे शेतकऱ्यांचे (कुळांचे) दंगे वगैरे स्कॉटलंडांत फारसे उत्पन्न होत नसत. आपल्याकडील ग्रामपंचायतीप्रमाणे तेथे लोकनिष्पत्त पंचायती असून त्यांच्या हाडात न्याय, वाजार, कायदे करणे, म्युनिसिपालिट्या चालविणे वगैरे गोष्टी असत. एकंदरीत या पंचायती म्हणजे सांप्रतच्या पार्लमेंटाचें सूक्ष्म वीज होते. स्कॉटलंडच्या सनदशीर चळवळीचा इतिहास इंग्लंडप्रमाणे सुसंगत उपलब्ध होत नाही. त्या वेळी प्रजेवर फारसे कर नव्हते नवीन राजा आला म्हणजे एकंदर सरकारां कामाच्या पद्धतींत थोडा फरक होई रोमन कायदा व पंचा(ज्युरी)चा पद्धत अंमलांत होती. प्रथम मिथुकांचे मठ म्हणजे शिक्षणाच्या शाळा होत्या. पुढे हायस्कूल व गाण्याच्या शाळा निघाल्या. डेव्हिडचातून अलेक्झांडर (तिसरा) पर्यंत स्कॉटलंडचा उत्तरोत्तर भरभराट होत होती. डेव्हिडचा मुलगा विल्यम चौथ्या लयन (११५५-११९४) याने फ्रान्सची दोस्ती संपादली. त्याच्या वेळी सरकार (राजकारण) व मिथुकवर्ग (धर्म) यांच्यांत तंटो माजला. तसाच सरहद्दीवरून इंग्लंडशीहि तंटो माजला. त्यांत विल्यमचा पराभव होऊन त्याने इंग्लंडच्या राजाचे मांडलिकत्व कबूल केलें. पण पुढे घर्मेयुद्धाच्या खर्चासाठी इंग्रज राजाने (रिचर्ड) आपले सार्वभौमत्व स्कॉट राजास विकून टाकलें. विल्यमचा नांदू तिसरा अलेक्झांडर अज्ञान असतां दरबारी लोकांनी देशांत धुमाकूळ माजविला. त्याच्या मृत्यूनंतर (१२८६) स्कॉटलंडचे चांगले दिवस संपले.

साधारण. १०० वर्षेपर्यंत स्कॉटलंड व इंग्लंड यांचे सख्ये होते, ते आतां विघडले. अलेक्झांडरला मुलगा नसल्याने गादीच्या वारसाबद्दल तंटेबखेडे सुरू झाले. त्याचा निकाल इंग्रज राजा एडवर्ड याने (आपण स्कॉटलंडचे सार्वभौम आहे या नात्याने) करून जॉन बेलियल याला गादीवर बसविले (१२९२). जॉनने लोकांच्या कांही हक्कांत हात घालून त्यांना चिडविले, त्यामुळे तो फ्रान्सशी लढण्यास जात असता, लोकांनी (इंग्लंडचे, अधिराज्य उधळून देण्याच्या इच्छेने) जॉनचे मित्र ने इंग्लंड त्यावर स्वारी केली. पुढे तीत जॉननेहि भाग घेतला. त्यावेळी एडवर्डने जॉनचा पराभव करून स्कॉटलंडातील एडिंबरो, पर्थ वगैरे शहरे काबीज केली व लूट करून लोकांची भयंकर कत्तल केली (१२९६); आणि स्कॉटलंडचा कारभार एका इंग्लिश कौन्सिलाच्या ताब्यांत दिला. पण त्यामुळे मानी स्कॉट लोक चिडले व त्यांनी पुष्कळ वर्षेपर्यंत इंग्लंडशी स्वातंत्र्यार्थ झगडा चालू ठेवला. त्यांत प्रथम विल्यम वॉलेस या शूर पुरुषाने भाग घेऊन इंग्लंडांत दंगल माजविली, पण शेवटी त्याचा पराभव होऊन त्याला सात वर्षे अज्ञातवास परकरावा टागला. त्यानंतर विश्वासघाताने तो पकडला जाऊन इंग्रजांनी त्याला फांशी दिले (१३०५). तरीहि स्कॉट लोक एडवर्डला शरण जाईनात. त्यांनी बंडखोरी चालविली होतीच. त्यांत रॉबर्ट ब्रूस हा मुख्य होता. त्याने तर स. १३०६त स्वतःस स्कॉटलंडच्या गादीवर राज्याभिषेकहि करून घेतला. तेव्हा एडवर्डने त्याच्यावर स्वारी करून त्याचा पराभव केला व स्कॉटलंडांत भयंकर जाळपोळ व लुटलूट केली; परंतु इतक्यांत एडवर्ड (पहिला) मेल. त्यामुळे ब्रूसने पुन्हा इंग्लंडला त्रास देण्यास सुरुवात केली आणि तीन वर्षांत त्याने सर्व स्कॉटलंड परत मिळविले.

अशा रीतीने जरी स्कॉटलंडने आपले स्वातंत्र्य मिळविले तथापि त्यासाठी त्याला फारच नुकसान सोसावे लागले. इंग्रज लोकांनी स्कॉटलंडच्या सरहद्दीवर घुमाकूळ घातला. स्कॉटलंडच्या मध्यभागात सरदारांमध्ये भयंकर कलह माजले. रॉबर्ट ब्रूस वरवींच वर्षे पांचला असतां तर त्याने ही बंडाळी मोडून शांतता प्रस्थापित करण्याचा यशस्वी प्रयत्न केला असता. पण सन १३२९ मध्ये तो वारला व त्याच्या मागून त्याचा अल्पवयी मुलगा दुसरा डेव्हिड हा गादीवर बसला. हे पहातांच पुन्हा बेलियलप्रभृति सरदारांनी बंडाळी आरंभली. डेव्हिड वयांत येतांच त्याने आपल्या हातांत राज्यसूत्र घेतली पण तो अगदीच नालायक ठरला. सन १३४६ त डेव्हिडने इंग्लंडवर स्वारी करण्याचा प्रयत्न केला. पण त्यांत त्याला हार खावी लागली व तो बंदीवान झाला. त्याच्या गैरहजेरीत, स्टुअर्ट हा राजेड म्हाणून राज्यकारभार पहात असे. १३५० त डेव्हिडची सुटका झाली. नंतर त्याने आपल्या मार्गे इंग्लंड व स्कॉटलंडची राज्ये एक व्हावी अशा प्रकारची खटपट केली. पण स्कॉट लोकांनी तिला तीव्र विरोध केला. १३७१ साली डेव्हिड परण पावला. त्याच्या-

नंतर दुसरा रॉबर्ट स्टुअर्ट हा गादीवर बसला. त्याने इंग्लंडशी सामाचे घोरण १३८२ पर्यंत ठेवले. पण पुढे फ्रेंचांच्या धाक दपटशाहीने त्याला इंग्लंडशी युद्धाकरता सैन्य पाठवावे लागले पण फ्रेंच व स्कॉट यांचा पराभव झाला. रॉबर्ट १३९० साली वारला, व त्याचा मुलगा तिसरा रॉबर्ट गादीवर आला. पण याच्या दुर्बल कारकीर्दीत बंडाळीशिवाय दुसरे कांही घडले नाही. त्यानंतर १४११ साली मॅक्डोनेल्ड सरदारानी इंग्लंडशी संगनमत करून स्कॉटलंडवर स्वारी करण्याचा घाट घातला पण अर्ल ऑफ मारने त्याचा पराभव केल्यामुळे स्कॉटलंडवर आलेले संकट टळले.

पहिला जेम्स स्कॉटलंडच्या गादीवर बसल्यापासून स्कॉटलंडला बरे दिवस लाभण्यास सुरवात झाली. जेम्सने आपल्या घडाडीच्या घोरणाने स्कॉटलंडमध्ये कांही काळ शांतता प्रस्थापित केली. पण त्याचा खून होतांच पुन्हा देशात बंडाळी सुरू झाली. पहिल्या जेम्सनंतर जे पाच सहा राजे स्कॉटलंडच्या गादीवर बसले त्या सर्वांनी कांही काळ तरी-सज्जन होईपावेतो-राजेंद्रच्या देखरेखीखाली काढावा लागला. स्वतः पहिल्या जेम्सलाहि बरीच वर्षे अज्ञानावस्थेत व नजर-कैदेत काढावी लागली. अशी स्थिति असल्याने राजेंद्रच्या हातून जो राज्याचा गैरवाजवी कारभार करण्यांत येई त्याचे परिणाम निस्तरण्यांतच स्टुअर्ट राजाचा काळ जात असे. तशांतच सरदार वर्गाची अधिकारलालसा व परस्परांतील कलह यांमुळे या राजांना कांही करता येत नसे. नाही म्हाणवयाला तिसऱ्या जेम्सच्या कारकीर्दीत काय ती, स्कॉटलंडच्या राज्यात, जेम्सला हुंड्यादाखल मिळालेल्या, आर्कनी व शेडलंड या देशांची भर पडली. स्टुअर्ट राजाच्या कारकीर्दीत बरेच चांगले कायदे करण्यांत आले पण ते कायदे अमलांत आणण्यास लागणारी सत्ता मात्र त्यांच्यापाशी नसल्यामुळे, चांगल्या कायद्याचे इष्ट परिणाम घडून आले नाहीत. अशा उच्छृंखल कायद्यांमध्ये युनिव्हर्सिटीच्या स्थापनेचा कायदा महत्त्वाचा होय. या कायद्याने पहिल्या जेम्सच्या कारकीर्दीत, सेंट अँड्र्यूज युनिव्हर्सिटी स्थापन करण्यांत आली व पाचव्या जेम्सच्या कारकीर्दीत कॉलेज ऑफ जस्टिस उघडण्यांत आले. पांचव्या जेम्सच्या कारकीर्दीत, अगोदरच वेदिल झालेल्या स्कॉटलंडच्या लोकामध्ये आणखी एक बुद्धीचे कारण उत्पन्न झाले. ते म्हणजे, एपिस्कोपसी व प्रेसबिटर धर्मपंथ यांच्यामधील झगडा हे होय. राजे लोकांचा कल एपिस्कोपसीकडे तर जनतेचा कल प्रेसबिटेरियन धर्माकडे व सरदार मात्र वेळ पडेल तसे-या नाही त्या पक्षाशी संगनमत करीत. सहाव्या जेम्सने चर्च व ऐहिक सत्ता, दोन्ही आपल्या ताब्यांत आणण्याचा प्रयत्न केला. विशेषतः तो ज्यावेळी इंग्लंडचाहि राजा झाला त्यावेळी निदान तात्पुरता तरी विजय त्याने संपादन केला. पण त्याचा मुलगा पहिला चार्लस हा ज्यावेळी गादीवर बसला त्यावेळी पुन्हा या प्रश्नाने उचल खाली; व राजसत्ता व जनता यांच्यामधील

धर्मविषयक मोठ्याला तीव्र स्वरूप प्राप्त झाले. त्यांतच सरदारवर्गाने जनतेला सहानुभूति दाखविली. स्कॉटलंडमधील जनतेने राजाला विरोध करण्यासाठीं कारणे वांचून घेतले व त्यामुळे त्यांना 'कॉन्व्हेंट्स' उर्फ करार करणारे लोक असे नांव पडले. या काव्हेंट्स लोकांनी इंग्लंडमधून प्युरिटन पक्षाशी सहकार्य करून, राजसत्तेला चांगलाच हात दाखविला. त्याचा परिणाम असा झाला की, फ्रामचेलेने तात्पुरता का होईना अनियंत्रित राजशाहीला आळा घातला.

बुडे दुतरा चार्लस राजा गादीवर बसला. स्कॉटलंड व इंग्लंड, युद्धांमुळे व धर्मकलहामुळे बेभार झाले होते, त्यामुळे चार्लस राजाच्या राज्यारोहणाला सगळ्यांनीच पाठिंबा दिला. पण दुर्दैवाने चार्लस व सातवा जेम्स यांच्या हातून राज्यकारभार सुरळीत चालू शकला नाही. त्यांच्या कारकीर्दीत लांचलुचपतीच्या प्रकाराला ऊत आला, जुलमाची परमावधी झाली. त्यामुळे १६८८ साली बंड होऊन तिसरा विल्यम व मेरी इंग्लंडच्या राज्यपदावर आरुढ झाली. सन १७०६मध्ये स्कॉटलंडचे स्वतंत्र असे पार्लमेंट वेगळेच भरले. त्यावेळी धर्मगुरू, सरदार, मध्यमवर्ग या सर्वांचे प्रतिनिधी या पार्लमेंटमध्ये हजर होते. या पार्लमेंटमध्ये व्यापक वादविवादानंतर इंग्लंड व स्कॉटलंड यांच्या एकीकरणाचा ठराव झाला व अनेक त्याला आपली संमति दिली. १७०७ साली हे ऐक्य घडून आले. या ऐक्यघटनेने स्कॉटलंडला ब्रिटिश पार्लमेंटमध्ये ४५ सभासद व १६ लोकनियुक्त पांयूर व्यावचाचे ठरविण्यांत आले. स्कॉटलंडचे चर्च व कोटि यांचे द्वितसंबंध राखण्यांत आले. व्यापाराच्या वायतीत इंग्लंडला असलेल्या मध्ये सवलती देण्यांत आल्या तथापि हा कायदा झाला तरी स्कॉटलंडमधील जनता या ऐक्याला विरुद्ध होती. फ्रान्स जाकोबाईट लोकांना फूस देऊन या ऐक्याला अडथळे आणू पहाण होते. तथापि त्यावेळची परिस्थितीच अशी होती की, स्कॉटलंडला इंग्लंडशी ऐक्य करण्यावांचून गत्यंतरच नव्हते. कारण, काही झाले तरी स्कॉटलंडचे लोक कॅथोलिक धर्माचा राजा गादीवर बसण्याविरुद्ध होते. फ्रान्सशी सत्य करून इंग्लंडचे पैर संपादन करणे स्कॉटलंडला अशक्य होते. व्यापाराच्या दृष्टीनेहि हेच कारण इष्ट होते. त्यामुळे जरी इंग्लंडविषयी स्कॉटलंडच्या मनात आदरभाव नव्हता तरी परिस्थितीच्या प्रभावाने स्कॉटलंडला इंग्लंडशी ऐक्य करणे भागच पडले.

अशी स्थिति होती तरी ऐक्य घडून आल्यावर काही दिवस कोटले नाहीत तोच, व्यापाराच्या वायतीत इंग्लंड व स्कॉटलंडमध्ये भाडण उपस्थित झाले. जाकोबाईट लोकांनी दोन तीनदा बंडे केली पण शेवटी त्यांचा पराजय होऊन त्यांना हार जाणे लागली. ऐक्य करण्याचा प्रयत्न १७४५ साली शेवटचा झाला. पण इंग्लिश सैन्याने क्रुएडन येथे जाकोबाईट लोकांचा पराभव केल्यामुळे तो फसला. त्यानंतरचा स्कॉटलंडचा इतिहास इंग्लंडच्या इतिहासांत छुप्त झाला आहे.

स्कॉटिश वाङ्मय.—स्कॉटिश वाङ्मयाचे स्वरूप मानाने अवलोकन केल्यास असे आढळून येई की, स्कॉटिश वाङ्मयाची वाढ दोन विज्ञानां झालेली आहे: एक दिग्ग म्हाणजे ज्यांतील वाङ्मय झालेय पद्धतीने झाले आहे ती व दुसरी म्हाणजे ज्यांतील वाङ्मय बोली भाषेत आहे ती होय. पंधराव्या शतकापर्यंतचे वाङ्मय:—या काळातील वाङ्मयांत मुख्यतः अद्भुत काव्ये व इतिहास यांचा भरणा आहे. अद्भुत काव्ये लिहिणाऱ्यांमध्ये थॉमस, हचोन, यांची काव्ये प्रसिद्ध आहेत. ऐतिहासिक काव्ये लिहिणाऱ्यांमध्ये जॉन बार्बोर, अँड्र्यू विंडोन व हॅरी यांची नावे प्रसिद्ध आहेत. पुन्या स्कॉटिश काव्याचा जनक या नात्याने बार्बोरचे नांव महशूर आहे.

मध्ययुगीन वाङ्मय:—मध्ययुगीन वाङ्मयावर इंग्लंडचा तात्कालीन प्रभिद्ध कवि बॉबर याची छाप पडलेली आढळते. या काळचे वाङ्मय 'मिडलस्कॉट' म्हणून प्रसिद्ध असून पाण्या मापेत असलेले आढळते. या काळात चांगल्या प्रकारची कविता पुष्कळच निर्माण झाली व त्यामुळे या काळाला 'स्कॉटिश कवितांचा सुवर्णकाल' असेहि संबोधण्यांत येते. या काळातील प्रसिद्ध राजकाव्य पहिला जेम्स राजा होय. त्याचे 'मिगिस केपर' हे काव्य चौसरच्या 'ट्रॉयलस' काव्याच्या छंदांत असून या काव्यावर चौसरची छाप दिसून येते. डनवार, डगलस, व वेगिड लिडसे यांचीहि कविता स्वतंत्र असली तरी ती प्रत्यक्ष अगर अप्रत्यक्ष रीतीने चौसरी वळणावर गेलेली आहे यांत शंका नाही. या काळातील काव्याचे व वाङ्मयाचे दुसरे लक्षण म्हणजे ते राजदरबारांतील कवींचे असून राजदरबारच्या लोकांच्या चालीरीतीसंबंधी आहे. या काळातला प्रख्यात कवि हेनरी-सन याचे 'फेबलस', 'रेस्टामेंट ऑफ केसीड', 'रोबेन अँड मेक्रीन' हे ग्रंथ नावाजलेले आहेत. ज्याच्या काव्यावर चौसरची छाप पडली नाही अशांमध्ये हॉलंड कनीची गणना होते; विन चौसरी वळणाच्या कवितेचे 'अद्भुत' व 'प्रामिद' असे भाग पडतात या कवितांतील विपद, सर्वसामान्य लोकांसंबंधीचा कथानक असून त्यांमध्ये फौद्विक जीवितक्रम, निसर्ग, श्री, इत्यादिकांचे वर्णन असते. रस विनोदहि याच्या काव्यांत आढळून येतो. अशा प्रकारच्या कवितात पाचव्या जेम्सच्या 'पोलिस टु दि प्ले', 'प्रिस्तिट कर्क ऑन दि ग्रीन' तसेच 'मिम अँड हिज ब्रदर', 'दि चुरिंग ऑफ जेक अँड जिनी', 'बॅलड ऑफ काइड क्रिस्तुक', 'गायर कालिंग', 'किंग बॅडॉक' इत्यादि कवितांचा समावेश होतो.

गद्य वाङ्मय:—स्कॉटिश भाषेत गद्य ग्रंथ लिहिण्याला फार उगोरा सुरवात झाली. १५ व्या शतकापर्यंत जे थोडेफार गद्य निर्माण झाले ते लॅटिनमधील भाषांतर, कायदे अगर कांही पत्रे एवढेच होय. १६ व्या शतकात ऐतिहासिक व नवोत्पन्न विषय गद्यभाषेत लिहिण्यास सुरुवात झाली. १६ व्या शतकाच्या अखेरीस कवयकलेचे स्कॉटिश भाषेत-भाषांतर झाले.

अर्बाचीन काळः—अर्बाचीन काळास १७ व्या शतकापासून सुरुवात होते. या शतकातील प्रसिद्ध ग्रंथकार, रॉबर्ट केर ('सेनिट इन प्रेज ऑफ सॉलिटरी लाइफ'चा कर्ता), डेव्हिड मेरे (दि ड्रिज्जल डेय ऑफ सोफोनिसबाचा कर्ता), सर विल्यम अलेक्झांडर, विल्यम डूमंड, सर रॉबर्ट ऐटन, जेम्स ग्रहाम, पॉट्रिकहने, थॉमस उर्कुहर्ट, स्पोर्ट्सबुड, क्लेडरबुड इत्यादि मुख्य कवी, गद्यग्रंथ लेखक व इतिहासकार झाले. १८ व्या शतकांत उत्तर स्कॉटलंडची व दक्षिण स्कॉटलंडची बाळमयष्ट्या एकी झाली व त्यानंतरचे सर्व ग्रंथकार इंग्लिश भाषेत आपले ग्रंथ प्रसिद्ध करू लागले. त्यामुळे, जेम्स यॉमसन, अँड्रयु स्मिथ, ह्युम, बॉसवेल, वॉश्टर स्कॉट, रॉसे, फर्ग्युसन, बर्न्स इत्यादि स्कॉटिश ग्रंथकारांची इंग्लंडच्या बाळमयष्टीहासांतच गणना होऊ लागली आहे, व त्यांच्या ग्रंथांचा विचार इंग्लिश बाळमय या सदराखाली करण्यांत आला आहे.

स्कूटारी—(१) अल्बानिया, एक मुख्य शहर. हे स्कूटारी सरोवराच्या आग्नेय किनाऱ्यावर असून याची लोकसंख्या सुमारे ३२००० आहे. येथील बाजार व मशिदी यांच्यावरून हे पौरस्त्य शहर असावे अशी कल्पना येते. येथील इटालियन इमारती फार सुंदर आहेत. धान्य, लोफर, कातडी, तंबाखू, वगैरे पदार्थांची येथून निर्यात होते. कापड, घातू, खाण्याचे पदार्थ, लोखंडी सामान वगैरे माल परदेशांतून येतो. येथे शर्मे व कापड तयार होत.

लिब्वी इतिहासकार लिहिता की, इलिरियन राजा जेटियस याने स्कौटा (आधुनिक स्कूटारी) राजधानी केली. परंतु ख्रिस्तपूर्व १६८ त येथे नेडा पडून राजाला कैद करून रोमला नेले. ७ व्या शतकांत हे सर्बियनांच्या ताब्यांत गेले. त्यांच्या पासून ब्रह्मेथियन लोकांनी घेतले व स. १४७९ त हे तुर्कांना हाच्या द्वारे मिळाले.

(२) हे स्कूटारी शहर आगियातील तुर्कस्थानांत, वास्करसच्या पूर्वकिनाऱ्यावर आहे. या शहरातील आठ मशिदी-पेक्षां बालिदे जामी नांवाची मशीद सन १५४७ त बांधलेली असून ती फार सुंदर आहे. दुसऱ्या इमारती म्हणजे तिसऱ्या सेलिमच्या बेलची एक मोठी बरेंक व फिमियन युद्धाच्या बेलचे एक रुग्णालय या होत. येथील मुख्य उद्योगधंदा रेशमाचे कापड, कापसाचे कापड, व मलमल विणण्याचा आहे. लोकसंख्या सुमारे १०५५०० असून दोनतृतीयांश मुसलमान आहेत सवात ध्यानांत राहण्याजोगा असा स्कूटारी येथील भाग म्हणता म्हणजे येथील अवाढव्य कवरस्थान होय. हे सर्वांत मोठे व सुंदर असून तीन मैल लांब पसरलेले आहे. क्रयसोगेलिस अथवा सुवर्णनगर असे याचे नांव होते. इराणी लोकांना यावयाची खंडणी या ठिकाणी जमा होत असे म्हणून कदाचित याचे नांव सुवर्णनगर असे पडले असावे.

स्कौट (स्काउट)—बालवीर. स्कौट याचा मूळचा अर्थ, शत्रूवर पाळत ठेवून त्यांची एकंदर माहिती आणि

प्यास पाठविलेला शिपाई असा आहे. १८९९-१९०२ च्या दक्षिणआफ्रिका युद्धानंतर लष्करी स्कौटिंगला इंग्लंडमध्ये बरेच महत्त्व आले. याला कारण मेककिंगच्या लढाईत प्रसिद्धीस आलेला मेजर-जनरल बेडन-पॉवेल हा होय. याने लहान मुलांत स्कौटने सर्व उपयुक्त गुण आणण्यासाठी प्रयत्न सुरू केले व त्याकरिता १९०८ साली बालवीर संस्था निर्माण केल्या. पुढे दोन वर्षांतच चौहोंकडे हजारो मुले अशा संस्थांतून दाखल झाली.

निरिक्षण, आझाधारकपणा आणि आपल्या पायांवर उभे रहाण्याची संवय या गोष्टी शिकवून मुलांना उत्कृष्ट नागरिक बनवावयाचे; मुलांत राजनिष्ठा विनवून दुसऱ्यांविषयी विचार करण्याची त्यांना संवय करून द्यावयाची; लोकांच्या उपयोगी कसे पडता येईल हे त्यांना शिकवावयाचे; त्यांना स्वतःला उपयोगी असे हस्तकौशल्याचे शिक्षण द्यावयाचे, व त्यांचे आरोग्य व शारीरिक वाढ यांकडे लक्ष पुरवावयाचे; यासारखे उदात्त हेतू बेडन-पॉवेलने ही चळवळ सुरू करतांना पुढे ठेवले होते; व स्कौटिंगच्या नियमावलीकडे व एकंदर कार्यक्रमाकडे पाहता वरील सर्व हेतू पूर्ण करण्याची त्यांत सोय केली असल्याचे दिसून येईल.

गेल्या महायुद्धांत सुमारे एक लाख बालवीर लढाईच्या कामावर असून प्रत्यक्ष लढाईत तेवढेच गुनले होते. आरमारी खात्यांत किनाऱ्यांचे सतत निरीक्षण करण्याकडेहि बालवीर नेमण्यांत आले होते यावरून शांततेच्या काळाप्रमाणेच युद्धकालीन परिस्थितीतहि या चिमुकल्या वीरांचा राष्ट्राला किती उपयोग होतो ते चांगले दिसून आले.

इतिहास.—बोअरयुद्धामध्ये बेडन-पॉवेल याने बोअर लोकांची लहान लहान मुले, बोअरांच्या त्या स्वातंत्र्ययुद्धांत सैनिकांना कशी उपयुक्त मदत करीत होती हे पाहिले, व राष्ट्राच्या संकटकाली उपयोगी पडणारी ही मुले पाहिल्यावर त्याच्या मनांत असेच शिक्षण आपल्या इंग्लंडमध्ये सुरू करावे अशी कल्पना आली. ही बालवीर-विद्येची कल्पना मनांत आल्यावर युद्धातील मुलांच्या कामगिरीपासून मनांत आलेल्या त्या कल्पनेच्या भरीला, शांततेच्या काळांत उपयुक्त अशी उत्तम नागरिकत्वाची कल्पना घालून आपल्या नव्या बॉय-स्काउट शिक्षणाची त्याने उभारणी केली. मनांत मूळ कल्पना आल्यापासून सुमारे सहा वर्षांनी त्याने ह्या विषयावर एक लेखमाला एका मासिकांत लिहिती. ते लेख पुष्कळांना आवडले. त्यामुळे ते पुस्तकरूपाने प्रसिद्ध करा अशी विनंति केल्यावरून त्या लेखांत योग्य ते फारक करून व योग्य ती माहिती घालून १९०८ साली “स्कौटिंग फॉर बॉय्स” ह्या नांवाचे एक पुस्तक प्रसिद्ध केले. त्या पुस्तकांत सांगितल्याप्रमाणे त्याने “ब्राउन बी” ग्रंथ प्रयोगादाखल एक कॅम्प केला व त्याप्रमाणे शिक्षण देणारी एक संस्था स्थापन केली. याप्रमाणे इंग्लंडमध्ये बालवीर चळवळीची प्राणप्रतिष्ठा झाली.

ही चळवळ तिच्यातील अनेक नैसर्गिक सद्गुणांमुळे इतर राष्ट्रांनीही थोडक्याच वेळांत उचलली, आणि इतकी जगातील सर्व सुधारलेल्या राष्ट्रांत ही चळवळ बद्धमूल झालेली आहे. सर्व इंग्रजां साम्राज्याची—सर्व जगाची नगडे—यासंबंधी एक संस्था आहे व तिची मुख्य कचेरी लंडन येथे आहे. इतर सर्व राष्ट्रांत जरी ही बालचर-चळवळ पसरलेली आहे तरी तेथील संस्था स्वतंत्र असून त्यांच्यावर इंग्लंडमधील संस्थेच्या मुख्य कचेरीचा कोणत्याही प्रकारचा ताबा नाही. पुष्कळ देशांनी या चळवळीचे आय प्रवर्तक लेफ्टेनंट-जनरल सर रॉबर्ट वेबन पॅवेल यांना सन्माननीय मुख्य बालचर नेमिले आहे.

ज्यावेळी पॅवेल, इंग्लंडमध्ये वरील प्रकारचे चिंतन करून नवीन बालचर चळवळ सुरू करण्याच्या विचारांत होता त्याच वेळी अमेरिकेत अर्नेस्ट थॉम्सन सेटन यांनी वनविद्येची चळवळ सुरू केली होती. ह्या वनविद्येचे प्रस्थ बालचर-चळवळीपूर्वी बरेच वाढले होते व अद्यापि इंग्लंडमध्ये 'दि ऑर्डर ऑफ युव्ज्स्फट जिन्डलरी' ह्या नांवाची एक संस्था आहेच. परंतु बालचर-चळवळीला खरी सुरवात अमेरिकेत सन १९१० त झाली. तेथील संस्थेस अमेरिकन कॉग्रेशन १९१६ साली एक कायदा पास करून स्वयं दिले व तब्बद्दीपासून ही चळवळ तेथे फार प्रपाट्याने वाढत आहे. आतांपर्यंत ही चळवळ ३४ राष्ट्रांत पसरलेली आहे. आणि सर्व जगांत एकंदर १२-१३ लाख बालचर आहेत. पैकीं एकट्या अमेरिकेतच सहा लाख आहेत आणि ही संख्या दहा लाखांवर नेण्याचा अमेरिकेचा निश्चय आहे.

हिंदुस्थानांत ही चळवळ हिंदी व युरोपियन लोकांतहि जातां घरीच फैलावली आहे. व्हाईसरॉय हे हिंदुस्थानचे चीफ स्काउट असून, प्रत्येक प्रांताचे गव्हर्नर आपापल्या इश्टीतले चीफ स्काउट होत. निरनिराळ्या प्रांतांतील लहान-मोठ्या बालचरांची संख्या पुढील कोष्टकावरून कळेलः—

बालचरसंख्यादर्शक कोष्टक.

प्रांत.	स्काउट्स.	कळत.	एकूण संख्या
आसाम	५४२	१२१	६६३
बलुचिस्तान	८०	३१	१११
बंगलोर	१८४	२१	२०५
बंगाल	१७०४	४२८	२१३२
बिहार-ओरिसा	१२३३	१३७	१३६९
गुजरात	४५१३	६७०	५१८३
मध्यहिंदुस्थान	३८	६	४४
मध्यप्रांत	२६६२	१६९	२८३१
दिल्ली	२२२	५३	२७५
मद्रास	३९०९	६३३	४५४२
पंजाब	२१०७	११४	२२२१
राजपुताना	१७९	७१	२५०
संयुक्तप्रांत	१९४९	१५८	२१०७
ब्रह्मदेश	२०६३	३६६	२४२९

बोवलेच्या संस्था—

प्रांत.	स्काउट्स.	कळत.	एकूण संख्या
बोवले संस्थान	३८४	...	३८४
मारवाड संस्थान	...	...	...
एकंदर	२१०६८	२९७८	२४०४६
एकंदर ब्रिटिश साम्राज्यातील बालचरांची संख्या (१९२५ सालची)	४२५२३८	...	...

बायस्काउट पथकांप्रमाणेच मुलींची 'गर्ल् गार्ड्स' पथके असतात. 'सेवा आणि भगिनीत्व' हे या कन्याबोरांचे ध्येय असते. एकंदर जगांत ५४३००६ इतकी या कन्याबोरांची संख्या आहे.

स्टुटगार्ट—जर्मनीतील युट्टेमर्ग राज्याच्या राजधानीचे शहर. हे न्यूनितच्या बायब्येस ११५ मैलांवर आहे. याच्या सर्भोवती आगगाड्यांचे जाळे पसरलेले असल्यामुळे, दक्षिण जर्मनीतील कोणत्याहि मोठ्या शहरां येथून सरळ जाता येते. लोकसंख्या (१९१९) ३२३५७२. हे शहर द्राक्षावेळी व वृक्षराजी यांनी व्यापलेले अशा टेकड्यांच्यामध्ये समुद्र-सपाटीपासून ९०० फूट उंचीवर वसले आहे. येथील हवा निरोगी आहे. शहराचे स्वरूप आधुनिक असून १९ व्या शतकापूर्वीच्या अशा फारच थोड्या इमारती येथे आहेत. १६ व्या शतकातील जुना राजवाडा, नवीन न्यायमंदिर, अधशाळा, युवराजांचा महाळ, रेल्वे स्टेशन, नवे डाकघर, राजघराण्यातील मंडळांसाठी बांधलेले नाटकगृह, गौप्यिक पुस्तकांची कांही देवळे, वगैरे प्रेक्षणीय इमारती येथे आहेत. याशिवाय पहिला विश्वयुद्ध, मिलर व युट्टेमर्गचा हफ्फु ख्रिस्तोफर यांचे पुतळे, राष्ट्रीय औद्योगिक कामांचा अजय-खाना, चार सक्ष पुस्तकें व २०,००० हस्तलेख असलेले ग्रंथसंग्रहालय, नेकरच्या खिडीवरील आगगाडीचा पूल, कोरीव कामांचा दिवाणखाना, नाण्यांचा संग्रह, पुरातनपस्तु-संग्रहालय व आणखी कांही पाहण्यासारखे गोष्टी येथे आहेत. या ठिकाणी उत्तम उत्तम शिक्षणसंस्था आहेत. येथील संगीत शाळा फार नामांकित आहे. या ठिकाणी यंत्र, पिलाओ व इतर वाद्ये, सुती रुपडा, सिंगार,कमावलेले कातडे, रंग, रासायनिक द्रव्ये, इत्यादिकांचे कारखाने आहेत. दक्षिण जर्मनीतील पुस्तकें प्रसिद्ध करण्याच्या व्यापाराचे स्टुटगार्ट हे केंद्र आहे. ग्रंथप्रकाशनाच्या कामाशी संबंध असलेले दुसरे अनेक उद्योगधंदे येथे आहेत.

स्टॉक होम—युरोप, स्वीडनची राजधानी. याच्या सौंदर्यामुळे हे प्रसिद्ध आहे. येथील लहान लहान बेटांचा समूह, शांत वहाणारे शरे व दाट वनश्री यांनी या शहराचा अपूर्व शोभा आणिली आहे. येथे जुनी घरे फारशी नाहीत, कारण आगामुळे हे शहर क्रिश्चनो खाले झाले आहे. येथील नवा राजवाडा फार सुंदर असून त्यातील चिलखतांचा वस्तुसंग्रह फारच मोठा आहे. रिसारस नांवाचे सरदार कोकांचे एक पद आहे. दुबळ्याहि अनेक सरकारी व कोकांच्या इमारती

येथे आहेत. येथे सरकारो विश्वविद्यालय मुळीच नव्हते पण लोकांनी स्थापिलेले एक विश्वविद्यालय सरकारने आता आपणाकडे घेतले आहे. स्टॉक होल्डमध्ये जे अनेक उद्योग येथे आहेत, त्यांत लोखंड व पोलादाचे कारखाने, जहाजे बांधणे वगैरे अनेक गोष्टींचा समावेश होतो.

स्ट्रॉबेरी-इष्टापुरी—हे झाड मूळचे युरोप व अमेरिका खंडांतील उत्तरेकडील थंड देशातील होय. चिली देशातहि याची झाडे सापडतात. हिंदुस्थानांत याची लागवड पर्वतावरील निरनिराळ्या हवा साण्याच्या ठिकाणी व विशेषतः कुमाऊन (हिमालय), काश्मीर, नेपाळ, ब्रह्मदेश, सहाराणपूर, सीलोन, बंगलोर वगैरे ठिकाणी होत. इतर ठिकाणी याची झाडे फार दिवस टिकत नाहीत. मुंबई इलाख्यांत याची लागवड मुख्यतः महाबळेश्वर येथेच होत. पावसाळ्याच्या अखेर पुराचे पाणी ओसरल्यावर जमीन नागरून किंवा खणून बाफे व पाट बांधून घेतात. इष्टापुरी एकाच शेतांत लागोपाठ घेत नाहीत. एक वर्षी फारसवी व कोवी आणि दुसऱ्या वर्षी इष्टापुरी असा पालट घेतात. बाफे १०×१० अंगर १२×१२ फुटाचे असतात. एवढ्या बाफ्याला एक गाडी शेणखत देतात. रोपे दीड फुटावर लावतात. पहिल्याने पाणी पाच-सहा दिवसांनी देतात व आनेवारीत फूल येऊ लागले म्हणजे एक दिवसाआड पाणी देतात. फूल आल्यापासून पाऊण महिन्याने फळ नथार होत फूल जास्त येण्यासाठी काही पाने व त्याच्या काखांतील डोळे खुडून टाकतात. हे काम १५ दिवसांनी एकदा करतात व खुरपणीहि १५ दिवसांनी एकदा करतात. फूल येऊ लागले म्हणजे मधून मधून गुरांच्या मुतांचे वरखत देतात. एकदा फुलाचा व फळाचा हंगाम सुरू झाला म्हणजे तो पाऊस पडेपर्यंत सुरू रहातो. फळ बाहेरगावी पाठवावयाचे असल्यास जरा कच्चेच काढतात. व जागांचे निकावयाचे असल्यास ते पक्के झाल्यावर काढतात. महाबळेश्वर येथे याचा शेकडा चार आणि दर असतो.

स्ट्रासवर्ग—फ्रान्स, अल्सेस-लॉरेन नांवाच्या प्रांताचे राजधानीचे शहर. हे शहर एका सुपीक मैदानात दोन लहान नद्यांच्या संगमावर वसलेले आहे. व्हाईननदी येथून जवळच पूर्वेस २ मैलांवर आहे. लोकसंख्या (१९२१) १६६७६७.

येथे नवीन व सुंदर गार्डनिक इमारती आहेत. जुन्या इमारतीत क्याथीड्रल ही फारच उत्कृष्ट इमारत आहे. हिच्यांत नामांकित असे ज्योतिषशास्त्रोपयोगी एक घड्याळ आहे. यांशिवाय राजवाडा, ८ लक्ष पुस्तके असलेले विश्वविद्यालयाचे ग्रंथसंग्रहालय, संगीत शाळा, नवे पोष्ट ऑफिस, व्हाईन नदीवरील लोखंडी पूल, यहुदी लोकांचे प्रार्थनामंदिर, न्यायकचेऱ्या, इत्यादि अनेक प्रेक्षणीय स्थळे या ठिकाणी आहेत. येथील विश्वविद्यालय स. १५६७ त स्थापन झाले; परंतु यांत जर्मन विचारांचे प्राबल्य असल्यामुळे फ्रेंच राज्यक्रांतीच्या वेळी ते बंद करण्यांत आले होते. स. १८७२त हे पुन्हा उघड-

ण्यांत आले. याला जाडूनच रसायनशास्त्र, पदार्थविज्ञानशास्त्र वनस्पतिशास्त्र, भूस्तरशास्त्र, भूकंपशास्त्र, इत्यादींच्या संस्था व वेधशाळा आहेत यातडे कमार्थे, दाख गाळणे, छापणे, बांधणे, पोलादी सामान, कागद, साबू, हातमोजे, इत्यादि वनविणे हे येथील उद्योगधंदे आहेत. व्यूहरचनेच्या दृष्टीने स्ट्रासवर्ग हे महत्त्वाचे ठिकाण असल्यामुळे याला चांगली तटबंदी केलेली आहे. गरज पडल्यास शहराभोवतालचा वराच भाग पाण्यात बुडविता येतो.

स्ट्रासवर्ग शहराच्या जागी पूर्वी केल्टिक लोकांची वसाहत होती. पुढे काही काळाने ही जागा रोमन लोकांनी घेऊन तेथे अर्जेन्टोरेटम नावाचे तटबंदीचे ठिकाण वसविले. परंतु इ. स. ४०७ मध्ये हल्लीचा सर्व अल्सेस प्रांतच अलामनी लोकांच्या हाती आला. ५ व्या शतकाच्या शेवटी हे शहर फ्रेंच लोकांकडे आल्यावर त्यांनी त्याला स्ट्रासवर्ग हे नाव दिले. पुढे हे जर्मन साम्राज्यातील एक स्वतंत्र शहर झाले. स. १६८१त १४ व्या लुईने हे अचानक हल्ला करून घेतले. स. १८७०-७१ च्या फ्रेंको-जर्मन युद्धात हे अल्सेस लॉरेनबरोबर जर्मनांकडे आले पण गेल्या महायुद्धानंतर हे फ्रान्सला मिळाले.

स्ट्रूट सेटलमेंट—“स्ट्रूट सेटलमेंट” हे ब्रिटिशांच्या ताब्यात मलाया द्वीपकल्पाच्या जवळ असलेल्या मुलखाचे समुदायवाचक नांव आहे. सिंगापूर बेट, त्याच्या लगतची लहान लहान बेटे, मलाका, डिडिंग्ज, पेनांग बेट व वेलस्ली प्रांत इतके स्ट्रूट सेटलमेंटमध्ये येतात. स्ट्रूट सेटलमेंटाचा कारभार गव्हर्नर पहातो. व त्याला मदत करण्याकरिता एक कार्यकारी सभा असते. याशिवाय काही सरकारी व काही नेमिलेले सभासद मिळून झालेली कायदे करणारी सभा असते. तीत नेमलेल्या लोकांची संख्या जास्त असते. हा गव्हर्नर, लाबोन्चाहि गव्हर्नर असून, शिवाय काही संस्थानांचा हाय-कमिशनर असतो. कोकोस कीलिंग बेटे व ख्रिस्तमस बेट ही सरकारकडे स. १८८६ मध्ये देण्यांत आली. ब्रिटिश संरक्षित संस्थानांवर हायकमिशनरला जबाबदार असलेला एक रेसिडेंट असतो. स्ट्रूट सेटलमेंटची लोकसंख्या (१९२१) ८८३७६९ व क्षेत्रफळ १६०० चौरस मैल आहे.

डिडिंग्ज बेट परेक नदीच्या मुखाजवळील लहान लहान बेटे मिळून झालेले आहे; या बेटांशिवाय यात लगतच्या मुख्य भूमीचा काही भागहि येतो. तो स. १८७४ मध्ये ब्रिटिशांना देण्यांत आला व येथील राज्यवारभार परेकचे सरकार पहाते. वेलस्ली प्रांत पेनांग बेटाच्या समोर मुख्य भूमीवर आहे हा प्रांत ब्रिटिशांना केराहच्या सुलतानाने १७९८ मध्ये दिला. येथील कारभार एक जिल्हाधिपति पहातो व तो पेनांगच्या रेसिडेंट सल्लागाराला जबाबदार असतो. येथे तांदूळ वराच पिकतो. येथील लोकवस्ती दाट आहे. या प्रांतातून परेकला जाणारा एक आगगाडीचा रस्ता आहे.

स्तंभ (प्रोमाईन)—हरवायूच्या जातीपैकी हे एक द्रव्य आहे. हे द्रवरूपांत असते परंतु याची वायुरूप होण्याकडे

प्रवृत्ति फार असने. उघड्या पांढऱ्या सांड्यांत ठोसिले असता याची वाक होळें कागते. द्याचा रंग काळसर लाल असतो व बाकचा रंग पिवळट लाल असतो. याला निखट वास येतो. व फार हुंगले असता मनुष्य गुदमरून जातो. हे शुद्ध स्थितीत सांपडत नाही परंतु मिश्र स्थितीत सर्वत्र पसरलेले आहे. पालाश, सिंधु, व मम या धातूंचे संभिद हे दारे, नद्या व समुद्र यांच्या पाण्यात विपुल असते. तसेच जलचर प्राणी व झाडे यांच्या शरीरांतहि ते असते. मोठ्या प्रमाणावर प्रशियन संज्जनमध्यें स्टासफर्ट येथील मिठाच्या खाणींत हे सांपडते व त्याप्रमाणेच अमेरिकेतील मिचिगन, ओहो, पेनसिल्व्हेनिया व पश्चिम व्हर्जिनिया येथील मिठाच्या खाणींतहि विपुल सांपडते.

गुणधर्मः—हे पातळ द्रवरूप असून याचा रंग लाल असतो. हे ५९ अंशावर उकळते व २१ अंशावर घनरूप बनते. पाण्याच्या १०० भागात याचे ३.२ भाग विरघळतात. मद्यसार व ईश्वर यांत हे फार लवकर विरघळते. याचे गुणधर्म हरवायु व अद यांच्या दरम्यान आहेत. यानें देखील पदार्थ ओपविता येतात.

उपयोगः—स्तंभिताचा उपयोग-विशेषतः रजतस्तंभिताचा उपयोग-छायाचित्रकलेत फार होतो. पालाश व सिंधु-स्तंभिताचा उपयोग औषधान होतो. दमा, व्याघ्रा खोकला, सन्निपात इत्यादि रोगांवर याचा उपयोग करतात. कोयनेल फार खल्लवनेतर कांती आवाज होतो व कपाळ दुखते त्यावर पालाशस्तंभिताचा उपयोग करतात.

स्त्रीधन—स्त्रीधन या शब्दाचा योगिक व सरळ अर्थ घेतला तर तो धना होतो की, स्त्रींचे धन ते स्त्रीधन म्हणजे जे धन स्त्रींच्या प्रत्यक्ष ताब्यात आहे अथवा ज्यावर तिला हक्क प्राप्त झाला आहे ते धन; मग तिला त्याच्यावर हक्क प्राप्त होण्याचे सोदी घेणे, वक्षस मिळणे, वारसाने मिळणे, वगैरे जे निरनिराळे प्रकार आहेत त्यांपैकी कोणत्याहि प्रकाराने हक्क प्राप्त झालेला धन. स्त्रीधनाची याप्रमाणे विस्तृत व्याख्या घेतला तर स्त्रीकडे आलेले सर्व धन स्त्रीधन होतें. परंतु मनु व इतर स्मृतिकार यांनी स्त्रीधनाचा अर्थ इतका विस्तृत घेतलेला नाही. हे त्यांनी स्त्रीधनाने जे निरनिराळे प्रकार दिले आहेत त्यावरून स्पष्ट होते की कोणत्याहि प्रकाराने अगर कारणाने स्त्रीकडे आलेले धन स्त्रीधन होते असे मानिले तर स्त्रीधनाचे विविध प्रकार देण्याची जरूर नाही, व असे प्रकार उभा अर्धा पूर्णच्या स्मृतिकारांनी दिलेले आहेत त्या अर्धी त्यांच्या मते काही विशिष्ट प्रकारांनीच खोला मिळालेले धन स्त्रीधन होते असे स्पष्ट होतें. त्याचप्रमाणे स्मृतीवरील टीकाकार, निबंधकार यांपैकी बहुतेकांनी स्त्रीधनाचा अर्थ संक्षेपानेच घेतलेला आहे. स्त्रीकडे आलेले सर्व धन स्त्रीधन होते निःसृत काही विशेष प्रकारांनी मिळालेले धन स्त्रीधन होते, या प्रश्नास महत्त्व देण्याचे कारण असे आहे की, जे धन स्त्रीधन समजते ते त्याचा वारसा स्त्रीच्या पक्षात तिच्या

तऱ्यांत असलेल्या इतर धनास जे वारस असतात त्यांच्याकडे न जाता तिच्या काही विशिष्ट नातेवाईकांकडे जाता; त्याचप्रमाणे स्त्रीधनाचा विनियोग करण्यास स्त्रीस जितकी स्वतंत्रता दिलेली आहे तितकी स्वतंत्रता तिच्या ताब्यांत असलेल्या इतर धनाचा विनियोग करण्यास कावधानें दिलेली नाही.

आतां स्थापण स्मृतिकारांनी स्त्रीधनाचे कोणकोणते प्रकार दिलेले आहेत ते पाहू. मनुस्मृतीत 'अध्यामि, अध्यावाहनिक, प्रतिदत्त, भ्राता, माता, व पिता यांनी दिलेले' असे महा प्रकार दिलेले आहेत. नारदाने 'अध्यामि, अध्यावाहनिक, प्रतिदत्त, भर्तृदाय व भ्राता, माता व पिता यांच्याकडून मिळालेले' असे सात प्रकार दिलेले आहेत. विष्णूने 'पिता, माता, पुत्र, भ्राता यांच्याकडून मिळालेले, अध्यामिक, अधिवेदनिक, वधुदत्त, शुल्क व अन्वाधेय' असे नऊ प्रकार दिलेले आहेत. कात्यायनाने मनुस्मृतीत सांगितलेल्या सहा प्रकाराखेरीज " अन्वाधेय, शुल्क व सौदायिक " असे तीन उपास्त प्रकार दिले आहेत, व शिल्पाने खोला मिळालेल्या धनावर ५ तिन्हाद्वाने कडून (विवाहाखेरीज इतर प्रसंगां) मिळालेल्या धनावर तिच्या नवऱ्याचा अधिकार असतो; इतर स्त्रीधन समजले जाते असाहि त्याने अभिप्राय दिला आहे. याज्ञवल्क्यस्मृतीत 'पिता, माता, पति, भ्राता यांनी दिलेले, अध्यामिक, अधिवेदनिक, वधुदत्त व शुल्क' असे आठ प्रकार दिले आहेत व हे प्रकार देऊन त्यापुढे 'आदि', 'वगैरे' ही पदे लाविली आहेत. देवदाने 'वृत्ति, आभरण, शुल्क व लाभ' असे प्रकार दिलेले आहेत. व्यासने सौदायिक व शुल्क असे दोनच प्रकार दिलेले आहेत याशिवाय काही इतर स्मृतीत स्त्रीधनाचे प्रकार दिलेले आहेत परंतु त्यांत वरील प्रकाराखेरीज नवीन प्रकार दिलेले नाहीत. व शिवाय स्मृतींतूनच ज्याच्या मतास महत्त्व आहे अशा टीकाकारांनी, निबंधकारांनी वरील स्मृतीचाच आधार विशेषतः घेतला असल्यामुळे इतर स्मृतीत कोणते प्रकार दिले आहेत हे पहाण्याचे कारण रहात नाही.

वर दिलेल्या अगर इतर कोणत्याहि स्मृतीत स्त्रीधनाची व्याख्या दिलेली नाही. त्याचप्रमाणे स्त्रीधनाचे प्रकार देताना अध्यामि वगैरे जे शब्द योजिलेले आहेत त्याचे अर्थ कात्यायनाखेरीज इतर स्मृतिकारांनी दिलेले नाहीत. कात्यायनाने मात्र आपल्या स्मृतीत जे प्रकार सांगितले आहेत त्यांचे अर्थ दिले आहेत. मूळ स्मृतिप्रंथात याप्रमाणे त्यांत नमूद केलेल्या प्रकारांचे अर्थ दिलेले नसल्यामुळे स्मृतीवरील टीकाकार व स्मृतीस आधारभूत धरून स्वतंत्र निबंध लिहिणारे निबंधकार यांनी वरील शब्दांचे अर्थ सर्वांनी सारखेच दिले नाहीत. स्त्रीधन याची व्याख्या करायची, स्त्रीधनास मूळ स्त्रीच्या पक्षात वारस कोण, व वर जे प्रकार दिलेले आहेत ते दाखविण्यास योजिलेले अध्यामि वगैरे शब्दांचे अर्थ काय घ्यावयाचे, यासंबंधी टीकाकार व निबंधकार यांनी तिनिराळी मते दिली असल्यामुळे हिंदुस्थानातील निरनिराळ्या

प्रांतांत क्रीडनासंबंधी कायद्यांतहि भिन्नता आलेली आहे. मूळ स्मृतींत जरी सर्व प्रांतांतून सारखाच मान असला तरी टीकाकार व निबंधकार यांची तशी स्थिति नाही; उदाहरणार्थ, मुंबई इलाह्यांत याज्ञवल्क्य स्मृतीवरील टीकाकार विज्ञानेश्वर याच्या मिताक्षरा नांवाच्या टीकेत मोठा मान आहे व त्याच्या खालोखाल नीलकंठ याच्या व्यवहारमयूख नांवाच्या निबंधास आहे व मुंबई इलाह्यांत क्रीडनासंबंधी जो कायदा आहे तो वरील ग्रंथकारांच्या मताप्रमाणेच झालेला आहे. बंगालमध्ये जीमूतवाहन याच्या दायभाग नांवाच्या निबंधास अप्रमूख मान आहे व मिताक्षरा व दायभाग यांच्यांत वर दिलेल्या वाक्तीसंबंधी मतांत अत्यंत वैविध्य असल्यामुळे मुंबई व बंगाल प्रांतांतील पूर्वीच्या व प्रचलित क्रीडनाच्या कायद्यांतहि भिन्नता आलेली आहे. त्याचप्रमाणे इतर प्रांतांतील क्रीडनाच्या कायद्यांतहि वरील कारणांमुळे मुंबई इलाह्यांतील क्रीडनाच्या कायद्याशी भिन्नता आलेली आहे.

आतां वर जे प्रकार दिले आहेत त्यांचे टीकाकार, निबंधकार यांनी काय काय अर्थ दिले आहेत ते पाहू. अश्वमि याचा अर्थ 'विवाहाच्या वेळीं वधूवर अग्रासमोर बसला असता वधूस मिळालेले धन' असा कात्यायनाने दिला आहे व तोच इतर ग्रंथकारांनी मान्य केला आहे. अश्ववाहनिक याचा अर्थ 'विवाह झाल्यावर वधूस वापाच्या घळून सासरी नेतात तेव्हा मिळालेले धन' असा कात्यायनाने दिला आहे, व तोच इतरांनी मान्य केलेला आहे. सदर दोन्ही प्रसंगी वधूस आप्तेष्टाकडून अगर परक्यांकडूनहि धन मिळू शकेल व या दोन्ही प्रसंगी कोणाकडूनहि मिळालेले धन जीमूतवाहनाखेरीज इतरांनी क्रीडन मानिले आहे. सदर ग्रंथकाराने आपल्या दायभागांत पहिल्या प्रसंगी वधूस कोणाकडूनहि मिळालेले धन क्रीडन धरिले आहे, परंतु दुसऱ्या प्रसंगी म्हणजे वरातच्या वेळीं फक्त वापाच्या कुळातील अगर अर्द्धच्या कुळातील मंडळीकडून मिळालेले असल्यास तेवढेच क्रीडन मानिले आहे. अश्ववाहनिक याची व्याख्या देताना कात्यायनाने "यत् पुनः लभते नारी नयमानाहि पैतृकात्" असे स्पष्टीकरण केले आहे. त्यांतील पैतृकात् याचा अर्थ दायभागात 'पित्याच्या बळून सासरी जाताना' असा न घेता पैतृकात् हा एकशेषी द्वंद समास घेऊन 'मातेच्या अगर पित्याच्या कुळातील मंडळीकडून वरातीच्यासमयी मिळालेले धन' असा घेतलेला आहे. इतर ग्रंथकारांनी असा अर्थ घेतलेला नाही. प्रीतिदत्त याचा कात्यायनाने 'वधू प्रथम सासरी आली म्हणजे तिला सासू-सासऱ्यांकडून अभिवादानाच्या वेळीं जे मिळते ते' असा दिला आहे, त्यासच लावण्याजित अगर पादवेदनिक अशी संज्ञा दिली आहे. वरील तिन्ही प्रकार विवाहाच्या वेळेस जोस मिळालेल्या धनाचे आहेत. मनुने यांची जे तीन प्रकार दिले आहेत त्यांचे अर्थ स्पष्ट आहेत. मनुने दिलेले सहा प्रकार वेष्टेचे क्रीडनाचे प्रकार नाहीत हे इतर स्मृतीत त्यापेक्षा व्यास्त दिलेल्या प्रकारावरून स्पष्ट होतं, मनुने दिलेले प्रकार

पूर्ण आहेत असे त्याच्यानंतरच्या कोणत्याहि टीकाकाराने अगर निबंधकाराने मत दिलेले नाही.

नारदाने अर्तुदाय म्हणून जो प्रकार दिला आहे त्याचा अर्थ 'नवऱ्याकडून मिळालेले धन.' येथे दाय शब्दाचा अर्थ वारसाने आलेले धन असा नमुन नवऱ्याने दिलेले धन असा व्याख्याचा आहे. त्याचप्रमाणे मनुस्मृतीत भ्रातृप्राप्त म्हणून जो प्रकार दिला आहे त्यांतहि 'प्राप्त' याचा अर्थ वरील प्रमाणेच व्याख्याचा आहे.

आधिवेदनिक याचा अर्थ नवऱ्याने दुसरे लग्न केलें तर त्यावेळीं नवऱ्याकडून पहिल्या बायकोस तिच्या समाधानार्थ जे कांहीं मिळतें ते. वंधुदत्त याचा अर्थ आईबापाच्या कुळातील मंडळीकडून जे मिळेल ते. अन्वाध्वेय याचा अर्थ विवाहानंतर पित्याच्या अगर नवऱ्याच्या कुळातील मंडळीकडून मिळालेले धन.

शुल्क याची व्याख्या देण्याकरितां कात्यायनाने जो श्लोक दिला आहे त्याचा अर्थ जीमूतवाहनाने दायभागांत 'घरे वांधणाऱ्या वगैरे कारागीर झोला, तिने नवऱ्यास त्याच्या कामावर पाठवावे म्हणून जो लांव देतात तो' असा केला आहे. नंदपंडिताने व्यवहारमयूखांत व देवाण्डभट्टाने स्मृतिचंद्रिकेत 'घरांतील भांडी, दुभती जनावरे वाहतुकीची जनावरे, अलंकार वगैरेचे मूल्य म्हणून जोस नवऱ्याकडून जे मिळतें ते' असा शुल्क याचा अर्थ केला आहे. विज्ञानेश्वराने त्यान शब्दाचा अर्थ मुळीच्या वापास नवऱ्याकडून वधूचे मूल्य म्हणून जे मिळतें ते असा घेतला आहे. सौदायिक याचा अर्थ विवाहापूर्वी अगर नंतर आई, वाप व भाऊ यांच्याकडून मिळालेले धन असा कात्यायनाने दिला आहे. दायभागात वापाच्या कुळातील इतर मंडळीकडून मिळालेल्या धनासहि सौदायिकच म्हटले आहे.

याप्रमाणे मूळ स्मृतीत दिलेल्या प्रकारांचे अर्थ आहेत. सर्व टीकाकारांनी अगर निबंधकारांनी सारखे अर्थ घेतले नाहीत हे, वर एकाच प्रकाराचे निरनिराळे अर्थ घेतले आहेत यावरून दिसून येईल. या प्रकारच्या अर्थासंबंधी सर्व ग्रंथकाराने एकच मत आहे तेथे एकच अर्थ दिलेला आहे परंतु क्रीडनासंबंधी मुख्य वादाचे प्रश्न म्हणजे क्रीडन दशास म्हणावयाचे व क्रीडनास वारस कोण हे होत. या प्रश्नासंबंधी निरनिराळ्या प्रांतांतील कायद्यांत भिन्नता असण्याचे कारण काय हे निश्चित सांगता येणार नाही. कदाचित प्रत्येक प्रांतांतलें रुढीप्रमाणे त्या त्या प्रांतांतील कायदा बनला असेल, व ज्या प्रांतांत जे टीकाकार अगर निबंधकार झाले त्यांनी आपल्या ग्रंथांतून प्रचलित रुढीचाच अनुवाद केल्यामुळे त्यांच्या मतास त्या प्रांतांत श्रेष्ठत्व प्राप्त झाले असेल, अगर सदर ग्रंथकारांपैकी ज्या प्रांतात जे उद्दयास आले त्या प्रांतांत त्यांच्या मताप्रमाणे कायदा बनला असेल व वरील सर्व ग्रंथकारांची मते भिन्न भिन्न असल्यामुळे प्रांताप्रांतांतील कायद्यांत वैविध्य आले असेल. ते कसेहि असले तरी ह्या

हिंदुस्थानांतील सर्व प्रांतांत श्रीधनासंबंधी कायद्यांत वैचित्र्य आहे ही गोष्ट निर्विवाद आहे. जातीं प्रत्येक प्रांतांत हल्ली श्रीधनाचा जत कायदा कसा आहे याचा विचार करूं.

सर गुरुदास बानर्जी यांनी या मतवैचित्र्यामुळे आपल्या श्रीधनावरील ग्रंथांत हिंदुस्थानांत श्रीधनाच्या कायद्याचे पांच संप्रदाय आहेत असे मत दिले आहे व त्या संप्रदायांचीं नांवें मुंबई संप्रदाय, बनारस, द्रविड (मद्रास इलाखा), मिथिल व बंगाल संप्रदाय अशीं दिलेली आहेत. सर गुरुदास यांनी जरी वर दिल्याप्रमाणे पांच निरनिराळ्या शाखा दर्शविल्या आहेत तरी वास्तविक दोनच संप्रदाय धरले पाहिजेत व ते एक विज्ञानेश्वराचा व दुसरा जीमूतबाहनाचा असे आहेत. विज्ञानेश्वराच्या मताक्षरेतील मतास मता मुंबई इलाख्यांत मान आहे; त्याचप्रमाणे बनारस, मिथिल व मद्रास संप्रदायांतहि आहे. व त्या संप्रदायांतहि तो ग्रंथ अधिकारयुक्त धरला जातो. परंतु सदर प्रांतातील रीतिरिवाजामुळे व इतर ग्रंथकारांच्या मतांस काही वाढतात मान दिला गेला असल्यामुळे त्या त्या प्रांतांत मताक्षरेहून काहीशीं भिन्न मते प्रस्थापिली गेली आहेत. बंगाल संप्रदायाची तशी स्थिति नाहीं. सदर संप्रदायांत जीमूतबाहनाच्या दायभागास श्रेष्ठ मान आहे व त्यातील मते अधिकारयुक्त मानिली जातात. व मताक्षरा व दायभाग यांतील प्रतिपादिलेल्या मताची अत्यंत भिन्नता लक्षांत घेतां दोनच संप्रदाय करून बनारस, मिथिल व द्रविड संप्रदायास मताक्षरेच्या पोटशाखा मानणेंच अधिक श्रेयस्कर आहे.

मुंबई संप्रदाय.—मुंबई इलाख्यांतील संप्रदायाचा प्रथम विचार केल्यास मितक्षरेखाली येणाऱ्या पोटशाखांचा विचार करताना प्रत्येक वेळेस मताक्षरेत त्या प्रश्नासंबंधी काय मत आहे हें सगळ्याची जरूरी उरणार नाहीं. मुंबई इलाख्यांत श्रीधनाच्यासंबंधी प्रश्न सोडवितांना मताक्षरेस प्राधान्य देतात व नीलकंठ यांचा व्यवहारमयूख म्हणून तो निबंध आहे त्यास मताक्षरेच्या खालोखाल मान देतात. मुंबई वेडात व गुजराथ प्रांतांत तर व्यवहारमयूखासच प्राधान्य आहे. या दोन ग्रंथांच्या महत्त्वाबद्दल मुंबई हायकोर्टाचा व प्रोव्हो कौन्सिलाच्या ठरावाचा निर्णय असा आहे की, मुंबई इलाख्यांत दोन्ही ग्रंथ अधिकारयुक्त समजले पाहिजेत [भाग-वानोदन वि. मयनाबाई, ११ मुं. इ. अ. पा ४८७; प्राण-जीवनदास वि. देवदत्तर बाई, १ मुं. हायकोर्ट रिपोर्ट्स पा. १३०]. मताक्षरेमध्यें जे प्रश्न सोडविलेले नसतात ते सोडवितांना मयूखाचा आधार घेण्यास हरकत नाहीं. [भागीरथी-बाई वि. कान्होजीराव, ११ मुंबई २८५] परंतु दोन्ही ग्रंथांत एकाच प्रश्नासंबंधी मतभेद असेल तर मुंबई वेड व गुजराथ यांत मयूखातील मतांस मान दिला पाहिजे, व मुंबई इलाख्यांतील इतर भागांत मताक्षरेच्या मतांस मान दिला पाहिजे [कुण्याजी वि. पांडुरंग, १२ मुंबई हायकोर्ट रिपोर्ट्स पा. २५; राजकुंज वि. लक्ष्मण, १८ मुंबई ५०५].

मताक्षरेत याज्ञवल्क्यस्मृतीत दिलेले प्रकार देऊन कात्यायनानें व इतरांनी दिलेल्या व्याख्या घेऊन सदर प्रकारांचे अर्थ दिले आहेत व श्रीधन फक्त वर दिलेल्या विशिष्ट प्रकारांनी मिळालेल्या धनासच म्हणावयाचे किंवा फक्त याचा विचार केला आहे. विज्ञानेश्वराच्या मतानें श्रीधन या शब्दाचा यौगिक अर्थच घेतला पाहिजे, कारण जेथे यौगिक अर्थ घेण्यासारखा आहे तेथे पारिभाषिक अर्थ घेण्याची जरूर नाहीं; म्हणजे विज्ञानेश्वराच्या मताप्रमाणे श्रीकडे कोणत्याहि रीतीने आलेले धन श्रीधन होय. याज्ञवल्क्यस्मृतीत विशिष्ट प्रकार देऊन त्याचपानंतर 'आदि' हा शब्द पातला आहे. त्याचा अर्थ 'इतर कोणत्याहि रीतीने मिळालेले' असा घेतला पाहिजे असे विज्ञानेश्वरानें आपले मत दिलेले आहे. मताक्षरेत 'आदि' या शब्दाचा हा जो अर्थ दिला आहे तो, अर्थ करण्याचे जे नियम आहेत त्यांस धरून केलेला नाहीं असे म्हणावे लागतें. आदि शब्दापूर्वी जे प्रकार आलेले असतात त्यांसारख्याच इतर प्रकारांचा आदि शब्दानें समावेश केला जातो; त्याहून अत्यंत भिन्न प्रकारांचा समावेश होत नाहीं असा साधारण नियम आहे. तें कसेहि असलें तरी मताक्षरेत हा जो विस्तृत अर्थ दिला आहे त्या मताप्रमाणे एका वर्षांत येणाऱ्या खियाखेरीज इतर खियांकडे सर्व प्रकारांनी येणाऱ्या धनास मुंबई इलाख्यांत श्रीधन धरलें जातें व मुंबई इलाख्यातील पूर्वाच्या व प्रचलित श्रीधनाच्या कायद्यांत, इतर प्रांतांच्या कायद्यांत जो फरक आहे तो विज्ञानेश्वराच्या याच मतामुळे झाला आहे

विज्ञानेश्वरानें वर दर्शविल्याप्रमाणे श्रीधनाचा अर्थ फार व्यापक केलेला आहे. श्रीस कलाकौशल्यानें मिळालेले असो, वारसानें मिळालेले असो अगर इतर प्रकारांनी मिळालेले असो मताक्षरेप्रमाणे तें सर्व धन श्रीधनच होतें. मुंबई इलाख्यांतील दुसरा अधिकारयुक्त ग्रंथ व्यवहारमयूख हा आहे. त्यांतहि विज्ञानेश्वराची श्रीधनाची व्याख्या ग्राह्य धरिली आहे परंतु मताक्षरेत ज्याप्रमाणे सर्व श्रीधनास सारखेच वारस दिले आहेत त्याप्रमाणे व्यवहारमयूखांत दिलेले नव्होंत वारसाकरिता व्यवहारमयूखांत श्रीधनाचे पारिभाषिक व आपागिभाषिक असे दोन विभाग केले आहेत व दोन्ही प्रकारच्या श्रीधनास निरनिराळे वारस दिलेले आहेत. [विजयरंगम् वि. लक्ष्मण, ८ मुंबई हायकोर्ट रिपोर्ट्स पा. २४४ पहा].

जरील दोन्ही ग्रंथांत श्रीधन शब्दाच्या अर्थाबाबत जरी एकमत आहे तरी मुंबई हायकोर्टाच्या निवाड्यांत व सदर निवाड्याविरुद्ध प्रोव्हो कौन्सिलकडे झालेल्या अपांलांतील निवाड्यांत मताक्षरेतील मत संयत्ती मान्य केलेले नाहीं. सदर निवाड्याप्रमाणेंच वर जे अद्यपि, अध्यावाहिनिक वर्गरे विशिष्ट प्रकार दिले आहेत त्यांप्रमाणे मिळालेले धन अर्थातच श्रीधन धरलें आहे. निवाड्याखेरीज इतर प्रसंगां श्रीस वक्ष्य

मिळालेली मिळकतहि मुंबई इलाख्यांत खीधन समजली जाते व विवाहाखेरीज इतर प्रसंगां. मिळालेल्या मिळकती-बाबत बंगालमध्य आप्तानी दिलेली व परक्यानी दिलेली असा भेद करून अप्तानी वक्षीस दिलेल्या मिळकतीसच खीधन समजतात; तसा भेद मुंबई हायकोर्टाच्या ठरावांत केलेला नाही. खीस कोणत्याहि वेळी व कोणाकडूनहि वक्षीस मिळालेली मिळकत मुंबई इलाख्यातील हल्लींच्या कायद्याप्रमाणे म्हणजे अर्थात हायकोर्ट, प्रीव्हीकौन्सिल यांच्या ठरावाप्रमाणे खीधन समजली जाते [आशाबाई वि. हाजी (लम.नंतर मिळालेले दागने), ९ मुं. ११५; दयाळदास वि. सावित्रीबाई (लम.नंतर बापाकडून वक्षीसपत्रावरून मिळालेली स्थावर मिळकत), ३४ मुं. ३८५; बाई नर्मदा वि. भगवंतराय, १२ मुं. ५०५] परक्याकडून लम.नंतर वक्षीस मिळालेली स्थावर मिळकत)]. ह्याचप्रमाणे खीने स्वकष्टाने मिळविलेले धन मुंबई इलाख्यांत खीधन समजले जाईल यांत शंका नाही. मितक्षरेप्रमाणे खीने स्वकष्टाने मिळविलेले धन खीधन समजले पाहिजे असा मद्रास हायकोर्टाचा ठराव आहे [तालेमा वि. लछमण, २१ म. १०००]. तेव्हा मुंबई इलाख्यांतहि ते सत्तेच समजले पाहिजे [बाई नर्मदा वि. भगवंतराय, १२ मुं. ५०५ व मणीलाल वि. बाई रेवा, १७ मुं. ७५८ पान ७७० पहा].

वर दिलेले प्रकार म्हणजे स्वकष्ट अगर वक्षीस यांखेरीज धन मिळविण्याचे अर्थातच इतर प्रकार आहेत व त्यांपैकी एका इतमाकडून दुसऱ्याकडे वारसाने मिळकत जाण्याचा जो प्रकार आहे तो बराच महत्त्वाचा आहे. खीकडे वारसाने आलेले धन मितक्षरेंत खीधन मानिले आहे हें वर दिलेच आहे. परंतु मुंबई हायकोर्टाच्या ठरावाप्रमाणे प्रत्येक खीला वारसाने मिळालेले धन खीधन समजले जात नाही. सदर ठरावाप्रमाणे ज्या कुळांत खी जन्मली त्या कुळांतील मिळकतीचा वारसा तिच्याकडे गेला तर तिला वारस म्हणून जे धन मिळते ते तिचें खीधन होतें; उदाहरणार्थ भावाचा वारसा बहिणीकडे गेला तर तिला भावाची जी मिळकत मिळते ती तिचें खीधन होतें परंतु विवाहामुळे खी ज्या कुळांत जाते त्या कुळांत मिळकतीचा मालक पुरुष असून त्याचा वारसा तिच्याकडे गेल्यास वारसाने तिला मिळालेली मिळकत तिचें खीधन होत न ही; त्या मिळकतीचा तिला फक्त हयातीपर्यंत उपभोग घेण्याचा हक्क असतो; उदाहरणार्थ नवऱ्याचा वारसा बायकोकडे अगर दिराचा वारसा भावज्याकडे गेला, तर बायकोस अगर भावज्यास मिळालेली मिळकत त्याचें खीधन होत नाही [मगनलाल वि. बाई गाधी, २४ मुं. १९२; गदावर वि. चंद्रभागाबाई, १७ मुं. ६९०; ललूबाई वि. माणकूवरबाई, २ मुं. ३८८ व त्याशिवाय प्रीव्ही कौन्सिलचा ठराव ५ मुं. ११०]. वर दिल्याप्रमाणे लम.मुळे कुळात आलेल्या खीकडे वारसाने आलेली मिळकत तिच्या पश्चात तिच्याचसारख्या, लमाने त्याच कुळांत आलेल्या

दुसऱ्या एखाद्या खीकडे वारसाने गेली तर ती मिळकत दुसऱ्या खीचेंहि खीधन होत नाही; उदाहरणार्थ एखाद्या खीचा नवरा मरून त्याचा वारसा तिच्याकडे येऊन त्याची मिळकत तिला मिळाली व तिच्या पश्चात सदर मिळकतीचा वारसा तिच्या सासूकडे गेला तर ती मिळकत तिच्या सासूचेंहि खीधन होत नाही. परंतु लमामुळे कुळांत आलेल्या खीकडे सुद्धा जेव्हां त्याच कुळांत जन्मलेल्या खी मालकाकडून मिळकतीचा वारसा जातो तेव्हा ती मिळकत तिचें खीधन होतें; उदा. मुलीची मिळकत आईकडे वारसाने गेली तर ती मिळकत आईचें खीधन होतें [गाधी मगनलाल वि. बाई जाधव, ३४ मुं. १९२].

वर दिलेली व्यवस्था लमामुळे कुळांत आलेल्या खीकडे वारसा गेला तर तिला वारसाने मिळालेल्या मिळकतीसंबंधी झाली, परंतु मुंबई हायकोर्टाच्या ठरावाप्रमाणे कुळात जन्मलेल्या खीकडे त्या कुळातील मिळकतीचा जेव्हा वारसा जातो तेव्हा ती मिळकत त्या खीच्या पूर्ण मालकीची होते. उदा. भावाची मिळकत बहिणीकडे अगर बापाची मुलीकडे गेल्यास सदर मिळकत बहिणीच्या अगर मुलीच्या पूर्ण मालकीची म्हणजे खीधन होतें [विठ्ठ.प्पा वि. सावित्री, ३४ मुं. ५१०; लक्ष्मणराव वि. मानसाहेब ४८, इंडियन केसेस (नागपूर) ११६; गुळप्पा वि. तायबा, ३१ मुं. ४५३ व त्यांत त्यापूर्वीच दिलेले ठराव. वरील ठराव मुलीसंबंधी आहेत. त्याचप्रमाणे बहिणीबाबत, त्रिनाथक वि. लक्ष्मीबाई, १ मुं. हायकोर्ट रिपोर्ट ११७ व त्यावर प्रीव्ही कौन्सिलचा ठराव ९ मुं. इ.अ. ५२०; रिडाय ई वि. अण्णाचार्य, १५ मुं. २०६ हे ठराव आहेत. कुळात जन्मलेल्या आणखी काही खियाबाबत माधवराव वि. देवे, २१ मुं. ७३९ तुळजाराम वि. यशुगदास, ५ मुं. ६६२ हे ठराव पहा]. मुंबई इलाख्यातील कायदा या बाबतीत इतर प्रांतातील कायद्याहून भिन्न आहे व ही भिन्नता प्रीव्ही कौन्सिलच्या ठरावातूनहि गान्य केली आहे [शिवशंकरलाल वि. देवीदाही, २५ अ. लॉ ४६८ व बळवंतराय वि. बाजीराव २२ मुंबई लॉ रिपोर्ट १०७० हे ठराव पहा] इतर प्रांतात खीकडे वारसाने आलेले धन केव्हाहि खीधन समजले जात नाही.

मुंबई हायकोर्टाच्या ठरावांत हा जो लमामुळे कुळांत आलेल्या खिया व कुळात जन्मलेल्या खिया यांच्यामध्ये भेद केला आहे तो मितक्षरा अगर व्यवहारमयूख यात केलेला नाही. व मुंबई हायकोर्टाचे एक माजी नामांकित जज रे. वेस्ट यांनी एका ठरावांत असे म्हटले आहे की, हा जो भेद केला आहे तो पूर्वीच्या कायद्याच्या व पंडिताच्या मता- विरुद्ध आहे [भागीरथीबाई वि. कान्होजीराव, ११ मुं. २८५ पहा] परंतु हा भेद हल्ली पूर्ण प्रस्थापिला गेला आहे व त्या विरुद्ध मत देणारा इम किनीहि मोठा कायदेपंडित किंवा विद्वान असला तरी त्याच्या मताचा कोहीहि उपयोग नाही.

व या भेदासुळें कांहीं कांहीं ठाव थोडेसे चमत्कारिकहि दिसतात. उदाहरणार्थ मुलाच्या मुलीचा वारसा आजीकडे गेल्यास तिला वारस म्हणून मिळालेली मिळकत तिचें खीधन होतें परंतु तीच मिळकत मुलाच्या मुलाची वारस म्हणून आजीकडे गेल्यास ती तिचें खीधन होत नाहीं [२४ मुं. १९२ पहा]

हिंदू धर्मशास्त्राप्रमाणें नवऱ्याचा वारसा पायकोकडे जाण्याच्या वेळीं वायको व्यभिचारी असेल तर वारसा तिच्याकडे जात नाहीं. परंतु हा नियम नवऱ्याच्या कुळातील इतर पुरुषांकडून खोऱे वारसा येत असल्यास त्यास लागू नाहीं. मुलाचा वारसा त्याच्या व्यभिचारी आईकडे जाऊ शकतो व सर्व प्रांतांतून या वावणीत प्रचलित वायदा सारखाच आहे [अद्वय्या वि. रुद्रया ५ मुं. १०४; कोमियाडू वि. लक्ष्मी ५ म. १४९; वाळदेव वि. मधुगकुवर, ३३ अला. ७०२]. वर दिव्याप्रमाणें लग्न झालेल्या कुळातील पुरुष मालक असलेल्या मिळकतीचा वारसा खोऱे वारसा तर तें तिचें खीधन होत नाहीं. परंतु लग्नासुळें स्त्री ज्या कुळांत जाते त्या कुळातील मिळकत प्रथम एखाद्या त्याच कुळास जन्मलेल्या खोऱे वारसा तिचा वारसा पहिल्या खोऱे वारसास ही मिळकत तिचें खीधन हांणें व त्याचें उदाहरण, मुलीचा वारसा आईकडे गेला तर मुलीची आईस मिळालेली मिळकत तिचें खीधन होतें व वर दिलेंच आहे यामुळे केव्हां केव्हां असे घडतें की, एखाद्या इतमाच्या मरणसमयी त्यास वायको व मुलगी असे नातेवाईक असल्यास व वायको आईत चालीची असल्यास मयताचा वारसा त्याच्या मुलीकडे जातो व त्यानंतर मुलगी वारसास तिची म्हणून तीच मिळकत तिच्या व्यभिचारी आईकडे येण्यास कायद्याप्रमाणें प्रतिबंध नाहीं व त्याप्रमाणें ती आईकडे, मुलीची वारस म्हणून जाते व याप्रमाणें आईकडे ती मिळकत आल्यास मुंबई इलाख्यांत ती तिचें खीधन होते, पण इतर प्रांतांत ती आईचें खीधन होणार नाहीं परंतु आई व्यभिचारी असली तरी ती तिच्याकडे जाऊ शकते [वहभ वि. बाई हरिंगंग, ४ मुंबई हायकोर्ट रिपोर्ट्स पा. १३५; नगेंद्रादी वि. विनयकृष्ण, ३० क. ५२९; अंगमल वि. वेकटा, २६ म. ५०९; गंगाजटा वि. घसिटा, १ अ. ४६].

याशिवाय खोला व्यापारधंदा करून अगर इतर प्रकारांनी मिळालेले धन प्रचलित कायद्याप्रमाणेंहि मुंबई इलाख्यांत खीधनच मानिले पाहिजे मिताक्षरेत कात्यायनानें, वृष्टाजित घनासंबंधी जो नियम दिला आहे तो कबूत केलेला नाहीं व मिताक्षरेप्रमाणें खीचें वृष्टाजित धन तिचें खीधन समजलें पाहिजे असा मद्रास हायकोर्टाचा ठराव आहे तो वर दिलाच आहे. त्याचप्रमाणें खोला तिच्या अग्रवस्त्रावद्दल यापाच्या कुळातील मंडळीकडून अगर नवऱ्याच्या कुळातील मंडळीकडून कांहीं रक्कम अगर मिळकत मिळाल्यास मुंबई इलाख्यात तें तिचें खीधनच होतें [नणीलाल वि. वाई रेवा, १७ मुं. ७५८]. देवदत्तातीत खीधनाचे प्रकार देवनां वृत्ति हा एक प्रकार

दिला आहे व त्याचा अर्थ चरितार्थाकरितां खीस जें कांहीं मिळाले असेल तें असा आहे वृत्ति म्हणून खोला मिळालेले धन नातेवाईकांकडून आपसुकीं मिळलेले असो अगर तें तिचें त्याच्याकडून कोर्टमार्फत वसूल करून घेतलेले असो; त्याचप्रमाणें तें कौमार्थीवस्येत, विवाहित असतांना किंवा विधवा असतांना मिळालेले असो; मुंबई इलाख्यातील कायद्याप्रमाणें तें सर्व खीधनच समजलें जातें [१७ मुं. ७५८ पहा] थोडक्यांत सांगायचे म्हणजे मुंबई इलाख्यातील खोला, वर जो अपवाद दिला आहे तो सोडून इतर रीतीने मिळलेले खीधन होत.

मुंबई इलाखा-खीधनावर खीचा तावा:-विज्ञानेश्वरानें वर दिल्याप्रमाणें खीधनाची व्याख्या करी अत्यंत व्यापक दिलेली आहे तरी सर्व खीधनाचा खोला वाटेल त्याप्रमाणें उपयोग घेण्याचा अगर त्याचा वाटेल त्याप्रमाणें विनियोग करण्याचा अधिकार आहे असे त्यानें कोर्टहि मत दिलेले नाहीं. उलट खी स्वतंत्र नाहीं हें नांदाचें वचन विज्ञानेश्वरानें दिलेले आहे व त्याचप्रमाणें खीच्या नवऱ्यास तिच्या खीधनाचा कुटुंबपोषणाकरिता, आवश्यक धर्मकार्याकरितां, व्याधी दूर करण्याकरिता व धरणें आलें असता तें दूर करण्याकरितां तिच्या परवानगीशिवाय उपयोग करण्याचा अधिकार आहे असे त्यानें म्हटले आहे. यावरून धनाच्या व्याख्येत त्याचा मनाप्रमाणें विनियोग करण्याच्या हक्काचा समावेश असणें जरूर आहे असे विज्ञानेश्वरानें मन नव्हतें असे दिसतें व त्यांत त्रुटि नाहीं. हिंदू धर्मशास्त्राप्रमाणें धनाचा मालक पुरुष असला तरी त्यास मुलगे असले तर त्याचा त्यास मनाप्रमाणें विनियोग करता येत नाहीं. परंतु यामुळे तो मालक नाहीं असें कोणी म्हणत नाहीं जे मूलावधानानें याच्या उलट जाऊन ज्याचा, नवऱ्याच्या परवानगीशिवाय मनाप्रमाणें खीस विनियोग करता येतो तेंच तिचें खीधन होय असा अभिप्राय दिला आहे.

खीधनाचा मनास येईल त्याप्रमाणें विनियोग करण्याचा खीस हक्क आहे किंवा काय यावर विज्ञानेश्वरानें स्पष्ट मत दिलेले नाहीं. व्यवहारमयूखत कात्यायनाचें शिष्यावर मिळविलेल्या घनासंबंधी मत दिलेले आहे, त्यावरून सदर ग्रंथकाराच्या मते त्या घनाचा खीस नवरा जिवंत असतांना वाटेल त्याप्रमाणें उपयोग करण्याचा अधिकार नाहीं असे दिसतें. त्याचप्रमाणें आधिवेदनिक वगैरे विशिष्ट खीधनाचा सुद्धा नवऱ्याच्या परवानगीशिवाय खीस खर्च करूं नये असे सदर ग्रंथकाराचें मत आहे परंतु सौदायिकाचा विनियोग करण्यास मात्र त्यानें प्रतिबंध घातलेला नाहीं.

हजोच्या कायद्याप्रमाणें कौमार्थीवस्येत व विधवा असतांना खीस खीधनाचा तिच्या मनाप्रमाणें उपयोग करण्याचा हक्क आहे. नवरा जिवंत असतांना स्वदायिक (सौदायिक) घनाखेरीज इतर घनाची नवऱ्याच्या परवानगीशिवाय विक्री वाट करण्याचा खीस हक्क नाहीं. नवरा जिवंत असतांना

स्वदायिकाचा मनाप्रमाणे विनियोग करिता येतो [भाऊ वि. रघुनाथ, ३० मुं. २२९].

श्रीधनास वारसः—मुंबई इलाख्यात मिताक्षरेप्रमाणे पुढीलप्रकारची वारसांची क्रमवारी आहेः—श्रीचा विवाह शिष्टसमत पद्धतीने म्हणजे ब्राह्म, दैव, आर्प व प्राजापत्य यापैकी कोणत्याही एका पद्धतीने झालेला असल्यास तिच्या पश्चात तिचे श्रीधन प्रथम तिच्या मुलीकडे जाते. एकापेक्षा जास्त मुली असल्यास प्रथम अविवाहित व नंतर विवाहित, व सर्वच विवाहित असल्यास त्यांत प्रथम ज्या अप्रतिष्ठित म्हणजे गरीब आहेत अगर ज्यांना संतति नाही त्या व नंतर इतर मुली; मुलींच्या अभावी मुलींच्या मुली व त्यांचे विभाग त्यांच्या आयांच्या हिश्याप्रमाणे केले जातात. म्हणजे प्रत्येकीच्या आईस जो हिस्सा मिळाला असता तो तिच्या एक अगर अनेक मुलीकडे जातो. मुलींच्या मुली नसतील तर मुलींच्या मुलांकडे व ते नसतील तर श्रीच्या स्वतःच्या मुलांकडे वारसा जातो; व त्यांच्या अभावी मुलांच्या मुलांकडे व त्यानंतर नवव्यायडे व नवव्याच्या वारसाकडे वारसा जातो.

श्रीचा विवाह आसुर, गांधर्व, राक्षस, व पैशाच या असंमत प्रकारांपैकी एका प्रकाराने झाला असल्यास वरील प्रमाणेच नासबापर्यंत मिताक्षरेंत वारस दिले आहेत. मात्र नवरा व त्याचे वारस हे न देता आईबाप व त्यांच्यानंतर बापाचे वारस असा क्रम दिलेला आहे. वर दिलेला क्रम शुल्क श्रीधनास लागू नाही. मिताक्षरेप्रमाणे शुल्क (मुलीची किंमत) प्रथम भावांकडे व नंतर आईकडे जाते आईच्या पश्चात तें कोणाकडे जातें हें मिताक्षरेंत दिले नाही. परंतु तें बाप व त्याचे वारस यांच्याकडे गेलें पाहिजे.

मुंबई हायकोर्टाच्या ठरावांत ज्या भागांत मिताक्षरेप्रमाणे वारसा ठरविला जातो त्या भागांत वरील क्रमच बहुतेक धरलेला आहे. अप्रतिष्ठित याचा अर्थ निर्धन असा केलेला आहे व संतति नसली तर श्रीधनाचा वारसा येण्यास बाध येत नाही [बकूबाई वि. मंचाबाई, २ मुं. हायकोर्ट रिपोर्ट्स पा. ५] दोन पुलांत सधन कोण व निर्धन कोण हें ठरवितांना कोर्टानें दोघांच्या स्थितीची बारबाईने चवकशी करून दोघांत जस्त श्रमंत अगर गरीब कोण हें ठरवावयाचें नसून फक्त अर्थ दोघांच्या स्थितीत स्पष्ट अंतर असतें व एकीस दुसरीच्या मानानें निर्धन म्हणता येईल, तेथेंच निर्धन मुलीस एकटोला श्रीधन मिळतें [तोट्टा वि. बसाब्बा, २३ मुं. २२९]. श्रीस मुलाचा मुलगा अगर त्यापूर्वी मिताक्षरेप्रमाणे येणारे वारस नसल्यास निःश्या श्रीधनाचा वारसा तिचा विवाह समत पद्धतीने झाला असेल तर तिच्या नवव्याकडे जातो [भीमाचार्य वि. रामाचार्य, ३३ मुं. ४५२] नव्यानंतर सावत्र मुलाकडे वारसा जाईल, कारण त्याच्याकडे वारसा मुलगा म्हणून जाणार नाही तर नवव्याचा वारस म्हणून जाईल; सर्वच तो नवव्याच्यानंतर येईल. मुलगा व मुलगी यात सावत्र मुलीच्या संततीकडे जाईल, नंतर मुलांच्या संततीकडे जाईल. मुलीच्या संततीकडे जाईल असे विश्वानेधरानें भव

दिले आहे, त्याचप्रमाणे हायकोर्टाच्या वरील ठरावांत धरलें आहे. श्रीला अपत्य नसेल तर तिचे श्रीधन तिच्या नवव्यास तिच्यापेक्षा उच्च जातीतील श्रीसून झालेल्या मुलीकडे जातें असा मनुने नियम दिला आहे; परंतु हल्ली निरनिराळ्या जातीच्या स्त्रिया एकाच इसमास करतां येत नाहीत व वरील नियमास यामुळे हल्ली महत्त्व नाही. परंतु वरील नियमाप्रमाणे सवर्ण सावत्र मुलगी असेल तर ती नवव्याच्या ओगद वारस धरिली पाहिजे असे कोणी म्हणेल तर तें बरोबर नाही [३३ मुं. ४५२ पहा].

नव्यानंतर त्याचे वारस येतात. त्यांत प्रथम सावत्र मुलगा [३३ मुंबई ४५२] अगर नातू येईल [गोआबाई वि. शहाजीराव, १७ मुं. ११४] नंतर नवव्याच्या दुसऱ्या बायका [कृष्णाबाई वि. श्रीपती ३० मुं. ३३३] व नंतर त्याचे इतर वारस. मुंबई इलाख्यात ललुभाई वि. माणकुवरयाई या ठरावाप्रमाणे विवाहामुळे गोत्रस संपिद्ध झालेल्या विधवांकडे असा इतर धनाचा वारसा जातो त्याचप्रमाणे श्रीधनाचाहि जाईल शकेल [वाई केसरयाई वि. हुंसराम, ३० मुं. ४३१ हा प्री. कौ. चा ठराव व कृष्णबाई वि. श्रीपती ३० मुं. ३३३ पहा] असंमत पद्धतीने विवाह झालेला असल्यास मुंबई हायकोर्टाच्या ठरावाप्रमाणे मिताक्षरेंत दिलेल्या इसमाकडेच वारसा जातो. याप्रमाणे प्रथम आई, नंतर बाप, नंतर बापाचे मुलगे वगैरे इसमाकडे वारसा जातो [जंगलूबाई वि. जेठा, ३२ मुं. ४०९].

मसूलाप्रमाणे वारसः—मसूलात वारसाकरिता श्रीधनाचे पारिभाषिक श्रीधन व इतर श्रीधन असे विभाग केले आहेत. पारिभाषिक श्रीधन कोणतें याचा प्रथकारानें स्पष्ट खुलासा केला नाही, परंतु वर जे स्मृतीतील विशिष्ट प्रकार दिले आहेत त्यांनाच पारिभाषिक श्रीधन म्हटलें असावे असे दिसतें. पारिभाषिक श्रीधनांत यांतक नांवाचा एक प्रकार मसूलांत दिला आहे, त्याचा अर्थ विवाहाच्या वगैरे धार्मिक प्रसंगां श्री नवव्यासह एका आसनावर बसली असतां तिला जें कांहीं मिळेल तें असा आहे.

पारिभाषिक श्रीधनापैकी अन्वाधेय (नवरा अगर त्याचे नातेवाईक अगर आईबाप व त्यांचे नातेवाईक यांच्याकडून मिटालेल्या) श्रीधनास व नवव्याने दिलेल्या श्रीधनास जे वारस दिले आहेत ते पुढें दिल्याप्रमाणे आहेतः श्रीचे मुलगे व मुली यांच्याकडे प्रथम तें जातें व मुलगे व मुली यांना तें सारखें बाद्ध ध्यावयाचें असतें. मुलपैकी कांहीं विवाहित व कांहीं अविवाहित असतील तर मुलगे, व अविवाहित मुली प्रथम वारस होतील प्रचलित कायद्याप्रमाणे देखील अन्वाधेय श्रीधनास वरील क्रमानेच वारस ठरविलेले आहेत [दयाळदास वि. सावित्रीबाई, १२ मुंबई लॉ रिपोर्टर ३८६]. अन्वाधेयास वरील वारसांच्या अभावी इतर कोण वारस येतात हें मसूलांत दिलेले नाही. तर गुजरात वानजी यांच्या मते प्रथम वारसा मुलींच्या संततीकडे जाईल, नंतर मुलांच्या संततीकडे जाईल. प्रथम वारसा वर मुलगे व मुली या दोघांकडे एकदम जातो

तर त्याच्या अभावी त्या दोघाच्याहि संततीकडे एकदम कां जाऊ नये. याचा खुलासा तर गुरुदास यांनी केलेला नाही.

मयूखांत यौतकाचा वारसा प्रथम अविवाहित मुलीकडे जातो येवढेच सांगितले आहे, त्यानंतर तो कोणाकडे जातो हे दिलेले नाही. अविवाहित मुली नसल्यास इतर पारिभाषिक स्त्रीधनाचा वारसा ज्याच्याकडे जातो त्याच्याचकडे यौतकाचाहि वारसा जाईल असे मानणे इष्ट आहे. व यावरूनच तर गुरुदास यांनी अन्वाधेय्याचा वारसा मयूखांत नमुद केलेल्या वारसाच्या अभावी प्रथम मुलीच्या संततीकडे जाईल असे मत दिलेले असावे.

मयूखाप्रमाणे इतर पारिभाषिक स्त्रीधनास वारस व त्यांचा क्रमः हा प्रथम अविवाहित व अप्रतिष्ठित (गरीब) मुली, नंतर विवाहित अप्रतिष्ठित व विवाहित प्रतिष्ठित मुली, मुलींच्या मुली, मुलींचे मुलगे, नंतर स्त्रीचे मुलगे, नातू या प्रमाणे आहे. वर दिलेल्यापैकी कोणीहि वारस नसल्यास व स्त्रीचा विवाह संमत पद्धतीने झाला असले तर वारसा स्त्रीचा नवरा व त्याचे वारस यांच्याकडे जाईल व स्त्रीचा विवाह असंमतपद्धतीने झाला असल्यास बाप व त्याचे वारस यांच्याकडे जाईल. मयूखांत नवरा व बाप यांच्यानंतर त्याच्या वारसाकडे वारसा जाईल असे स्पष्ट लिहिले नाही. नवऱ्यानंतर त्याच्या कुळातील तिच्या जवळच्या (सपिण्ड) नातेवाईकाकडे वारसा जाईल व बापानंतर त्याच्या कुळातील तिच्या जवळच्या नातेवाईकाकडे जाईल असे लिहिलेले आहे. 'तद्वारा (नवऱ्याच्या द्वारा) नरस्यासन्नाः' (बायकोचे जवळचे नातेवाईक) असा मूळ शब्दप्रयोग आहे. परंतु यानुळेहि नवऱ्याच्या अगर बापाच्या वारसाकडेच वारसा जातो, कारण नवऱ्याच्या कुळातील स्त्रीचे जवळचे नातेवाईक नवऱ्याच्या स्वतःच्या जवळच्या नातेवाईकाखेरीज दुसरे अस्तु शकणार नाहीत. त्याचप्रमाणे बापाच्या कुळातील नातेवाईकांचीहि स्थिति आहे [नुकाराम वि. नारायण, ३६ मुं. ३३९ पहा].

पारिभाषिकाखेरीज इतर स्त्रीधनाचा वारसा मुली असल्या तरी त्याच्याकडे न जातो पुत्रादिकांच्याकडेच मयूखाप्रमाणे जातो. या नियमाचा अर्थ जे. वेस्ट यांनी एका ठरावात असा केला होता की, अपारिभाषिक स्त्रीधनाचा वारसा, पुत्राच्या घनास "पत्नी दहिताश्चैव" वगैरे जे वारस आहेत त्यांच्याकडे जातो त्याच्या मताप्रमाणेहि वारसाची वर दिलेली पंक्ति घेतांना पत्नीच्या ऐवजी पति अशी दुरस्ती करणे जरूर आहे [विजयवर्गम् वि. लक्ष्मण, ८ मुं. हा. रिपोर्ट्स पा. २४४, २६०] परंतु हा अर्थ बरोबर नसून अपारिभाषिक व पारिभाषिक स्त्रीधनास वारस सारखेच आहेत, मात्र पारिभाषिक धनाचा वारसा जसा मुली व त्यांच्या संततीकडे अगोदर जातो त्याप्रमाणे अपारिभाषिक स्त्रीधनाचा वारसा मुलगे, नातू व पणतू यांच्याकडे अगोदर जातो, व नंतरचे वारस पारिभाषिक स्त्रीधनाप्रमाणेच ध्यावयाचे, असा जे. तेलंग यांचा त्यानंतरचा ठराव आहे [मणिलाल वि. बाई रेवा, १७ मुं. ७५८ पहा]. व ब्रिटिश तेलंग यांचेच मत नंतरच्या ठरावात प्राब

बरीलले आहे [बाई रमण वि. जगन्नीवन दास, ४१ मुं. ६१८]. याप्रमाणे मानिल्यास पुढीलप्रमाणे वारसांचा क्रम येतोः— मुलगा, नातू, पणतू, मुली, मुलींच्या मुली, मुलींचे मुलगे व नंतर पारिभाषिक घनास येणारे इतर वारस.

शुद्ध याचा मयूखात दिलेला अर्थ वर दिलेलाच आहे. मयूखात शुद्धास वारस भिताक्षरेप्रमाणेच दिलेले आहेत.

दुसऱ्याच्या कायद्याप्रमाणे मुंबई वेस्ट, गुजराथ यांत स्त्रीधनास वारस व त्यांचा क्रम वर दिला आहे त्याप्रमाणेच आहे. अन्वाधेय स्त्रीधन मुलगे व मुली यांच्याकडे जाते [शिताबाई वि. वसंतराव, ३ मुं. लॉ रिपोर्टर २०१; दयाळदास वि. सावित्रीबाई, ३४ मुं. ५१०; जगन्नाथ वि. नारायणलाल, ३४ मुं. ५५३]. अविवाहित मुली, विवाहित मुली व मुलगे असल्यास अविवाहित मुली व मुलगे यांच्याकडे वारसा जातो [३४ मुं. ५१०]. अन्वाधेय व सौदायिक हे परस्परविरोधी प्रकार नाहीत; अन्वाधेय हा प्रकार सौदायिकापेक्षा ज्यास्त विस्तृत आहे [३ मुं. लॉ रिपोर्टर पा. २०१ पहा].

अन्वाधेय व नवऱ्याने प्रेमाने दिलेल्या स्त्रीधनाखेरीज इतर पारिभाषिक स्त्रीधनाचा वारसा जेव्हा नवऱ्याच्या वारसाकडे येतो तेव्हा सावत्र मुलगा, नातू, पणतू हे प्रथम येतील; नवरा अर्थातच त्याच्या अगोदर येईल [भीमाचार्य वि. बाळाचार्य, ३३ मुं. ४५२ पा. ४५९ पहा]. सावत्र मुलगा सावत्र नातवाच्या अगोदर येईल कारण, मुलगा व नातू असले तरी जसा मुलाकडेच स्त्रीधनाचा वारसा जातो त्याचप्रमाणे येथेहि सभले पाहिजे [४१ मुं. ६१८ पहा]. वरील वारसानंतर नवऱ्याच्या अपाच्या अगर भावाच्या मुलाच्या अगोदर नवऱ्याच्या दुसऱ्या बायकोकडे म्हणजे सवतीकडे वारसा जाईल [वाई केसर वाई वि. हंसराज, ३० मुं. ४३१]. नवऱ्याच्या भावाकडे नवऱ्याच्या भावाच्या मुलाच्या अगोदर वारसा जातो [हंसराज वि. बाई मौंगी, ७ मुं. लॉ रिपोर्टर ६२२]. यानंतर नवऱ्याचे इतर वारस.

बृहस्पतीने स्त्रीधनास कांही वारस दिले आहेत त्यांचा भिताक्षरा व मयूखाप्रमाणे विचारः— मातेची बहीण, मामाची बायको, चुलत्याची बायको, बापाची बहीण, सासू व बडीक भावाची बायको या स्वतःच्या मातेप्रमाणे आहेत व यांना जेव्हा मुलगा, मुलीचा मुलगा अगर मुलाचा मुलगा नसतो तेव्हा त्यांचे स्त्रीधन स्वसाय (भावा) वगैरे इसमांकडे जाते" असा बृहस्पतीने श्लोक दिला आहे. त्याचा अर्थ असा आहे की, वर जे वारस दिले आहेत ते नसतील तर मावकीकडे स्त्रीधन भाव्याकडे, म्हणजे तिच्या नवऱ्याच्या बहिणीच्या मुलाकडे, चुलतीचे पुत्राकडे, भातेचे भाव्याकडे, सावत्र भावाकडे व बडोल भावाच्या बायकोचे पुत्राकडे जाते. वर दिलेल्या क्रिया या बरी वर दिलेल्या त्या त्या इसमांच्या मातेच्या त्यांनी आहेत व ते इसम बरी त्यांच्या पुत्रांप्रमाणे मानिले आहेत तरी या श्लोकापुढे ते नवऱ्यानंतर अग

बापानंतर स्त्रीधनास जे वारस दिले आहेत त्या सर्वांच्या अगो-
दरहि येत नाहीत अगर श्लोकांत जो क्रम दिला आहे त्या
क्रमानेहि ते एकामागून एक असे येत नाहीत. या श्लोका-
मुळे वर दिलेले इसम वारस होऊ नकतात इतकेंच घेतां
येईल. व वर दिलेल्या इसमांपैकी एखादा व स्त्रीधनास इतर
जे वारस होऊ नकतात त्यांपैकी एखादा यांच्या दुसऱ्या स्त्री-
धनाच्या वारसासंबंधी तंटो असेल तर स्त्रीचा त्या दोघांपैकी
जो अधिक जवळचा नातेवाईक असेल त्याच्या वतीने निकाल
दिला पाहिजे. कारण स्त्रीधन वारस म्हणून मिळण्याचा जो
हक्क प्राप्त होतो तो स्त्रीची नाते अगर सापेक्ष अस्त्यामुळे
प्राप्त होत असतो [संसाराज वि. वाई भोषी, ७ मुं. लॉ रिपोर्टर
६२२ पहा] अशी स्थिति असल्यामुळे वृहस्पतीच्या श्लोकात
पुतण्याचा जरी उल्लेख आहे तरी तो आपल्या बापाच्या
अगर चुलत्याच्या अगर चुलतीच्या स्त्रीधनास वारस येणार
नाहीं (वर दिलेला ठराव पहा). त्याचप्रमाणे वरील श्लोकात
काही इसम स्त्रीच्या नवऱ्याचे नातेवाईक आहेत तर काही
बापाचे नातेवाईक आहेत. यांपैकी जे नवऱ्याचे नातेवाईक
आहेत त्याच्याकडे, जेव्हा नवऱ्याकडे वारसा येतो तेव्हाच
येईल व घाणकडील इसमाकडे, जेव्हा बापाकडे वारसा जातो
तेव्हाच जाईल; उदाहरणार्थ असंमत पद्धतीने स्त्रीचा दिवाह
झालेला असल्यास तिच्या स्त्रीधनाचा वारसा बापाकडे जाईल.
तो अगर वराज बापाच्या बजूचे इसम दिलेले आहेत त्याच्या-
पेक्षा जवळचा कोणीहि वारस नसेल तर वर दिलेल्यांपैकी
कोणाकडे तरी जाईल [केसरबाई वि. हंसराज, ३० मुं. ४३१].

स्त्रीधनाचा वारसा जेव्हा एकात्र हिंदु वृद्धंवातील दोन
अगर अधिक पुढ्याकडे (उदा. आईच्या स्त्रीधनाचा वारसा
तिच्या मुलाकडे) जातो तेव्हा प्रत्येकाचा सदर मिळवतात
हितसंबंध पृथक् असतो, व सदर मिळकतीची त्यांनी वांटणी
केली नसली तरी प्रत्येकाचा हितसंबंध त्याच्या मरणानंतर
एकत्र वृद्धंवातील इतर दोघाधिकाऱ्यांच्याकडे न जाता त्याच्या
वारसाकडे जातो [बाई पारसन वि. वाई सोमली]. स्त्रियाकडे
वारसा गेला असता हाच नियम लागू आहे (वरील ठराव
पहा). वर दिलेला नियम इतर प्रांतांहि लागू पडण्यास हर-
कत नाही, कारण शेषाधिकारिवाचा नियम फक्त अप्रतिबन्ध
दायास लागू आहे, सप्रतिबन्ध दायास लागू नाही व स्त्रीधन
है अप्रतिबन्धदाय या सदरात कांठेहि येत नाही (वरील
ठराव पहा).

इ वि ड सं प्र दा य, मद्रास इलाखाः—यांत मिताक्षरे
खेरीज पराशर-माधव व स्मृतिचंद्रिका या दोन ग्रंथास मान
आहे. पराशर-माधवात मिताक्षरेप्रमाणे स्त्रीधनाची व्याख्या
घेतलेली नसून विशिष्ट प्रकारांनी मिळालेल्या धनासच स्त्रीधन
ही संज्ञा दिलेली आहे. कलकौशल्यावर मिळविलेल्या व
बिवाहाखेरीज इतर प्रसंगां तिन्हाईत इसमाकडून मिळालेल्या
धनासंबंधी कात्यायनाचे मत सदर ग्रंथांत मान्य केलेले
आहे. माधवस्य स्मृतींत 'आदि' याचा अर्थ 'स्त्रीधनाचा

उपयोग करून स्त्रीने मिळविलेले धन' असा केला आहे.
स्मृतिचंद्रिकेत स्त्रीधनाची व्याख्या दिलेली नाही परंतु वर
दिलेले कात्यायनाचे मत ज्याअर्थी मान्य केले आहे त्याअर्थी
सदर ग्रंथकाराच्या मतानेहि स्त्रीधनाचा अर्थ संकुचित
घेतला पाहिजे. वरील दोन्हीहि ग्रंथकारांच्या मताने वार-
साने स्त्रीस मिळालेले धन वेव्हाहि स्त्रीधन होऊं नकणार
नाहीं. याशिवाय सरस्वतीधितास व व्यवहारनिर्णय या
ग्रंथासहि मद्रास इलाखात थोडाफार मान आहे.

मिताक्षरा व वरील इतर ग्रंथ यांपैकी कोणास किती मान
द्यावयाचा यासंबंधी मद्रास हायकोर्टाचे ठराव आहेत त्याचा
सारांश असा आहे की, मद्रास इलाख्यातहि मिताक्षरेसच
प्राधान्य आहे. वर दिलेल्या इतर ग्रंथांत कोणत्याहि प्रश्ना-
बाबत मिताक्षरेहून भिन्नमत असेल तर ते मत प्राह्य होण्यास
त्या प्रश्न बाबत इतर सर्व ग्रंथांचे मतैक्य पाहिजे व ते मतै-
क्यहि चालू राहिलेवाजास धरून आले पाहिजे. एवढ्या
स्मृतिचंद्रिकेचे अगर दुसऱ्या ग्रंथाचे मत मिताक्षरेहून भिन्न
असल्यास ते प्रह्य नाही [सुंदरम वि. रामराम, ४३ म.
३२; मुठपुढयन वि. अमणीअमल, २१ म. ५८; सारेलम
वि. लछमन, २९ म. १००; राजप्रमणी वि. अमणी अमल,
२१ म. ३५९]

मुंबई व मद्रास इलाख्यांतील स्त्रीधनासंबंधी प्रचलित काय-
द्यांत जो मुख्य भेद आहे तो वारसाने स्त्रीस मिळलेल्या
धनासंबंधी आहे. मद्रास हायकोर्टाच्या ठरावप्रमाणे स्त्रीस
वारस म्हणून मिळालेले धन वेव्हाहि स्त्रीधन होत नाही नवरा
अगर त्याच्या कुळातील दुसरा इसम मयल होऊन त्याच्या
धनाचा वारसा स्त्रीकडे गेल्यास त्या घनावर त्या स्त्रीस फक्त
हयातीपर्यंत हक्क पोहोचतो [दि वलेक्टर ऑफ मुसलीम
वि. कावली वेंकटा, ८ मुं. २. अ. ५०० पहा] त्याचप्रमाणे
बापाच्या अगर त्याच्या कुळातील इतर इसमांच्या धनाचा
वारसा मुलीकडे गेल्यास ते धन तिचे स्त्रीधन होत नाही.
मुलगी अविवाहित स्थितीत असतानाहि तिच्याकडे वारसाने
आलेले धन तिचे स्त्रीधन होत नाही [सेंग मल वि. वेलायडू,
३ म हा. रिपोर्ट्स ३१२; जानकीदेवी वि. सूर्य, ३२ म.
५२९ (अविवाहित मुलीकडे आलेली मिळकत); वेंकट
रायकृष्ण वि. भुगंग, १९ म. १०७. विवाहित मुलीकडे तिच्या
आईचे असलेले स्त्रीधन; वीरसंगण वि. रत्नग, १९ म. ११०].
वरील ठरावावरून हेहि लक्षांत येईल की, एखाद्या स्त्रीचे
स्त्रीधन असलेल्या धनाचा वारसा दुसऱ्या स्त्रीकडे गेला की ते
धन स्त्रीधन रहात नाही.

वारसाने मिळालेल्या धनाखेरीज इतर रीतीने मिळालेल्या
धनावारस मुंबई व मद्रास या इलाख्यांतील प्रचलित काय-
द्यांत भेद नाही स्त्रीस स्वच्छने मिळविलेले धन मद्रास हाय-
कोर्टाच्या ठरावप्रमाणे स्त्रीधन धरले गेले आहे [मुठ-राम-
कृष्ण नायकेन वि. मरीमुठ गौडन, ३८ म. १०३६]. त्याच-
प्रमाणे तिन्हाइताकडून बिवाहांतराहि वक्षीत मिळालेले

मिळकत स्त्रीधनच धरली आहे [सलेमा वि. लछमन, २१ म. १००; रामसामी वि. वीरसामी, ३ मद्रास हायकोर्ट रिपोर्ट्स २७२] व ती तशी धरणेच योग्य आहे असे ज. सर शंकर नायर यांनी ३८ म. १०३६ मध्ये आपले मत दिले आहे यावरून कौमारीवस्थेत अगर विधवा असतांना स्त्रीला वक्षीस मिळालेली मिळकत मद्रास हलाह्यांत स्त्रीधन समजली पाहिजे यावरून शंका नाही [मुथुकुलपा वि. सेलायम्मल, ३९ म. २९८ पहा]. कारण या दोन्ही अवस्थांत मिळालेल्या धनास कात्यायनाने दिलेला नियम लागू नाही. विवाहानंतर वापाकडून वक्षीस मिळालेली मिळकत अर्थातच स्त्रीधन समजलेली आहे [मुठापुळ्यन वि. अमनी, २१ म. ५८०] स्त्रीने विरुद्ध कबजाने मिळविलेली मिळकत, त्याचप्रमाणे तिने स्त्रीधनाच्या उपभोक्तातून घेतलेली मिळकत स्त्रीधनच समजली गेली आहे [२१ म. १०० पा. १०७ पहा; सुब्रह्मण्य वि. अरुणचेलम् २८ म. १०]

स्त्रीधनावर ताबाः—या बाबतीतहि मद्रास हायकोर्टाचे ठराव बहुतेक मुंबई हायकोर्टाच्या ठरावाप्रमाणे आहेत, सौदायिक धनाचा विनियोग स्त्रीला आपल्या मनाप्रमाणे करण्याचा हक्क आहे [३९ म. २९८]. नवऱ्याने स्थावर मिळकत याचकोस वक्षीस दिलेली असेल तर तीहि सौदायिक याच सदरांत येईल परंतु तिचा विनियोग नवरा जिवंत असतांना त्याच्या परवानगीशिवाय स्त्रीस करता येईल किंवा नाही, याबाबत मद्रास हायकोर्टाचे ठरावावरून निश्चित मत देता येणार नाही. ३९ म. २९८ पा. ३०० यांत ज. शेपगिरी अण्णर यांनी आपले मत असे दिले आहे की, सदरहु मिळकतीचाहि विनियोग करण्यास स्त्रीला स्वतंत्रता असावी; परंतु याच हायकोर्टाचा पूर्वीचा एक ठराव या मताविरुद्ध आहे. [गंगाधर वि. परमेश्वर ५ म. हा रिपोर्ट्स १११] विवाहाच्या प्रसंगी तिन्हाइताकडून मिळालेल्या देणग्यांचा नवऱ्याच्या परवानगीशिवाय विनियोग करण्याचा स्त्रीस अधिकार आहे असे ३९ म. २९८ या ठरावातील ज. शेपगिरी अण्णर यांच्या मतावरून दिसते [माळ वि. रघुगय, ३० मुं. २२९ यांत स्त्रीस तसा अधिकार असल्याचे नमूद केलेले नाही].

स्त्रीधनास वारसः—स्मृतिचंद्रांत वारसाकरतां स्त्रीधनाचे यौतक, अन्वाधेय व नवऱ्याचे प्रीतिदत्त, शुल्क व इतर स्त्रीधन असे भाग केले आहेत. अन्वाधेय व प्रीतिदत्त यास मुलगे व विवाहित व अविवाहित मुली असे वारस दिले आहेत. या सर्वांना एकाच वेळी सारख्या हिशोबांनी स्त्रीधन वांटून घेण्याचा हक्क आहे परंतु विधवा मुलीस हक्क नाही. यौतकाचा वारसा प्रथम शिवविवाहित मुलीकडे व नंतर मुलाकडे जातो. इतर स्त्रीधन प्रथम अविवाहित व अप्रतिष्ठित (संततिरहित, गरीब अगर विधवा) मुलीकडे, नंतर विवाहित मुलीकडे, नंतर मुलीच्या मुली, मुलीचे मुलगे, स्त्रीचे मुलगे, व मुलीचे मुलगे या क्रमाने जातो. वर दिलेले वारस नसल्यास इतर (यौतक, अन्वाधेय व प्रीतिदत्त सोडून) स्त्रीधन,

स्त्रीचा विवाह संमतपद्धतीने झाला असल्यास, तिच्या नवऱ्याकडे जाते व अर्धमत पद्धतीने झाला असल्यास, वापाकडे जाते. नवऱ्यानंतर व वापानंतर ते कोणाकडे जाते हे चंद्रिकांत दिलेले नाही. व त्याचप्रमाणे यौतक व अन्वाधेय या वर दिलेल्या वारसांच्या अभावार्थी कोणाकडे जाते हे दिलेले नाही. शुल्कास मिताक्षरेंत दिलेलेच वारस स्मृतिचंद्रिकांत दिले आहेत. परासर—माधवांत मिताक्षरेंत दिलेलेच वारस दिले आहेत. परंतु नवरा व वाप यांच्यानंतर येणाऱ्या वारसांत कांहीसा फरक आहे.

मद्रास हायकोर्टाच्या ठरावांत स्मृतिचंद्रिकांत दिलेला वारसांचा क्रम सर्वस्वी प्राप्त धरलेला नाही. वापाने लग्नानंतर वक्षीस दिलेल्या धनाच (जें अन्वाधेय या सदरात येईल त्या) मुलाच्या अगोदर मुलीकडे वारसा जातो असा मद्रास हायकोर्टाचा ठराव आहे [मुळपुडनयम वि. अमनी अमल, २१ म. ५८] त्याचप्रमाणे लग्नानंतर सरकारकडून मिळालेल्या मिळकतीचा वारसा प्रथम अविवाहित मुलीकडे जातो असाहि ठराव आहे [सलेमा वि. लछमन, २१ म. १००]. त्याचप्रमाणे विवाहानंतर स्त्रीला अन्नवस्त्रावरून मिळालेल्या रक्कमेस अगर त्या पैसाच्या मदतीने घेतलेल्या मिळकतीस वारस मुलीची मुलगी होते, स्त्रीचा मुलगा होत नाही असाहि ठराव आहे [२८ म. १ पहा] यावरून मद्रासच्या प्रचलित कायद्याप्रमाणे स्त्रीधनाचे वारस व त्यांचा क्रम मिताक्षरेंत दिल्याप्रमाणे ठरविला जातो असे मानण्यास हरकत नाही. स्त्रीस संतति नसल्यामुळे तिच्या स्त्रीधनाचा वारसा जेव्हा तिचा नवरा अगर त्याचे वारस अथवा वाप अगर त्याचे वारस यांच्याकडे जातो तेव्हा वारसाचा क्रम मद्रास हायकोर्टाने मिताक्षरेंप्रमाणेच ठरविलेला आहे [कंकमल, वि. अनंतमष्टो, ३७ मं. २९३ पहा] वृद्धस्त्रीने दिलेल्या वारसास, त्याच्यापेक्षा जवळचे नातेवाईक असल्यास, स्त्रीधनाने हक्क प्राप्त होत नाही [राजू वि. अमनी, २९ म. ३५८] सवय संमत पद्धतीने विवाह झालेल्या स्त्रीच्या स्त्रीधनाचा वारसा प्रथम तिच्या नवऱ्याच्या भावाच्या मुलाकडे जाईल, तिच्या मामाच्या मुलाकडे अगर बहिणीच्या मुलीच्या मुलीकडे जाणार नाही [वेंकट सुब्रह्मण्य वि. थायरमल, २१ म. २९३] त्याचप्रमाणे स्त्रीची सावय मुलगी नवऱ्याच्या इतर दूरच्या नातेवाईकांच्या अगोदर येईल [पिळग्रेवि शिवभाग्य, ३६ म. ११६] व स्त्रीची बहीण तिच्या (बहिणीच्या) मुलाच्या अगोदर येईल [२९ म. ३५८]. स्त्रीची आई भावाच्या अगोदर अर्थातच येते [३० म. २९३] संमत पद्धतीने विवाह झालेल्या स्त्रीस जोपर्यंत नवऱ्याकडील वारस आहेत तोपर्यंत तिच्या स्त्रीधनाचा वारसा वापाकडे जाणार नाही व असंमत पद्धतीने विवाह झालेला असल्यास वापाकडील वारस असेतो नवऱ्याच्या कुळातील इशमांकडे वारसा जाणार नाही. सवय संमत पद्धतीने विवाह झालेल्या स्त्रीच्या स्त्रीधनाचा वारसा प्रथम सावय आईकडे जाईल, मामाकडे जाणार नाही [कम्ळाबाई वि. भागीरथीबाई, ३८ म. ४५].

दोन्हीही कुळांत खास जेव्हां कोणी वारस नसेल तेव्हां तिची श्रीधन मिळकत सरकारकडे जाते. परंतु जापर्यंत दोहोंपैकी कोणत्याही एका कुळात खास वारस आहे तोंपर्यंत सरकारास हक्क प्राप्त होत नाही [कनकामल वि. अनंतमहो, ३७ म. १९३ पहा]

व नारस संप्रदायः—या संप्रदायात मिताक्षरेखरीज वीरमित्रोदय या ग्रंथास मान आहे श्रीधन शब्दाच्या व्याख्ये-संबंधी दोन्ही ग्रंथांत मतैक्य असल्यामुळे दोन ग्रंथांत श्रेष्ठ मान कोणास द्यावयाचा हा प्रश्न उद्भवत नाही. तथापि वीर-मित्रोदयाचे मत मिताक्षरेहून भिन्न असल्यास मिताक्षरासच मान दिला पाहिजे व ज्या प्रश्नासंबंधी मितक्षरेंत व्यवस्था दिलेली नसेल अगर स्पष्ट केलेली नसेल तेथेच वीरमित्रोद-याचा आधार द्यावयाचा असा नियम आहे [वानर्नी यांचा श्रीधनाबरोल ग्रंथ, पान ३८२, आवृत्ती ३ पहा; गिरधर लाल वि. गव्हर्मेण्ट ऑफ बंगाल, १ बंगाल लॉ रिपोर्ट्स ४४ प्रीव्ही कौन्सिल]. श्रीधना काही प्रकारच्या घनावार कात्याय-नानें दिलेल्या नियमाप्रमाणे जरी नवव्याचा हक्क असला तरी त्यामुळे ते श्रीधन मानण्यास हरकत येत नाही; त्यामुळे फार तर इतकेच सिद्ध होते की, श्रीला सर्वच श्रीधनाचा विनि-योग मनाप्रमाणे नवरा जिवंत असतांना करता येत नाही असे वीरमित्रोदयांत मत दिलेले आहे.

बनारस संप्रदायातील दोन्ही ग्रंथांत याप्रमाणे श्रीधनाच्या व्याख्येसंबंधी जरी एकवाक्यता आढळते तरी हल्लींच्या कायद्याप्रमाणे, म्हणजे अर्थात अलाहाबाद हायकोर्टाच्या व प्रीव्हीकौन्सिलच्या ठरावप्रमाणे ही व्याख्या मान्य केलेली नाही [शिवशंकरलाल वि. देवा शहाई, २५ अ. ४६८ व शिवप्रताप बहादुर वि. दि अलाहाबाद बँक २५ अ.].

या दोन्ही ठरावावरून आता हे निश्चित झाले आहे की, मुंबई इलाख्याखेरीज इतर प्रांतांत श्रीकडे वारसाने आलेले धन केव्हाहि तिचे श्रीधन होत नाही. श्रीकडे वारसाने आलेली मिळकत पूर्वीच्या मालकाच्या ताब्यात असतांना जरी श्रीधन असली तरी ती वारसाने दुसऱ्या श्रीकडे गेल्या-बरोबर ती श्रीधन रहात नाही. याचप्रमाणे अलाहाबाद हायकोर्टाचेहि ठराव आहेत. परंतु प्रीव्हीकौन्सिलचे वरील ठराव दिले असल्यामुळे अलाहाबाद हायकोर्टाचे सर्व ठराव देण्याचे प्रयोजन नाही.

या एका बाब-खेरीज इतर बाबतींत मुंबई व बनारस संप्रदायांच्या प्रचलित कायद्यांत फरक नाही व बनारस संप्रदायांतहि वारसाशिवाय इतर रीतीने श्रीला मिळालेले धन श्रीधनच मानिलेले आहे; व मितक्षरा व वीरमित्रोदय यांची श्रीधनाच्या व्याख्येच्या बाबतींत एकवाक्यता लक्षांत घेतां तसें मानणेच जरूर आहे. विवाहानंतर श्रीला मिळालेली मिळकत तिचे श्रीधन धरलेले आहे [मुसमत राधा वि. विशेशरदास, ६ नार्थ वेस्ट प्राविन्सेस रिपोर्ट्स २७९; मुनिया वि. पुरण, ५ अ. ३१०]. जेनें श्रीधन मिळ

कतीच्या उत्पन्नांतून घेतलेली मिळकत तिची श्रीधन मिळकतच समजली पाहिजे [वेंकाकुनवर वि. जमनाकुनवर, १५ अ लॉ जर्नल ७९८ पहा] जेनें विरुद्ध कसजाने मिळ-विलेली मिळकत तिचे श्रीधनच धरलेले आहे [काशीराम वि. अमनी, ३२ अ. १८९] कलाकौशल्यावर मिळविलेल्या घनावारत अलाहाबाद हायकोर्टाचा ठराव दिसत नाही परंतु ते श्रीधन समजले पाहिजे असें वर दिलेल्या कार-णावरून दिसून येईल. येथे एक नियम लक्षांत ठेविला पाहिजे, की, मुलाच्या दरम्यान जेव्हां वांटणी होऊन त्यांच्या मातेला वांटणीत जो हिस्सा मिळतो त्यामुळे तिला मिळालेली मिळकत तिचे श्रीधन होत नाही व हा नियम सर्व प्रांतांस लागू आहे [देवी मंगलप्रसाद वि. महादेव, ३४ सुं. २३४ (प्रीव्ही कौन्सिल)] नवरा जिवंत असताना सर्व प्रकारच्या श्रीधनाचा विनियोग श्रीला नवव्याच्या परवानगेशिवाय करण्याचा अधिकार आहे किंवा नाही या प्रश्नाबाबत अलाहाबाद हायकोर्टाचे ठराव दिसत नाहीत. सदर प्रश्न मुंबई इलाख्यांत माऊ पि. रघुनाथ ३० सुं. २२९ या ठरावांत ज्याप्रमाणे सोडविला आहे त्याचप्रमाणे बनारस संप्रदायांत सोडविला पाहिजे, कारण वीरमित्रोदयातहि कात्यायनानें या बाबत दिलेल्या नियमाचा उल्लेख केलेला आहे व तो नियम सदर ग्रंथांत अमान्य केलेला नाही. माऊ पि. रघुनाथ यांतील ठराव देतांना मयूखांत कात्यायनानें दिलेल्या नियमाचाच आधार घेतलेला आहे व ज्याअर्थी वीरमित्रोदयांतहि वरील नियम दिला आहे त्याअर्थी माऊ वि. रघुनाथ हा ठराव बनारस संप्रदायांत आधारयुक्त मानण्यास हरकत नाही.

वारसाः—मुंबई इलाख्यांत जेथे मिताक्षरेप्रमाणे वारसा ठरवितात तेथे जे वारस दिलेले आहेत तेच इसम बनारस संप्रदायात वारस होतात. वीरमित्रोदयात वारस व त्याचा क्रम मिताक्षरेप्रमाणे सर्वस्व दिलेला नाही. सदर ग्रंथांत साधारणतः श्रीधनाचे, मयूखाप्रमाणेच वारसाकरितां भेद केलेले असून मयूखांत त्या त्या प्रकारास दिलेले वारसच तेथे वारस धरलेले आहेत बनारस संप्रदायांत हल्लीं मिताक्षरे-प्रमाणेच वारसा ठरविला जातो व मिताक्षरेप्रमाणे श्रीधनास वारस कोण येतात हे पूर्वी दिलेले आहे. सर्व वीरमित्रो-दयांत दिलेला क्रमतपशोलवार दिलेला नाही.

मिथिल संप्रदाय.—यांत मिताक्षरेखरीज विविध-चिंतामणी या ग्रंथास मान दिला आहे. त्या ग्रंथांनिहि श्रीध-नाची व्याख्या संकुचितच घेतलेली आहे. सदर ग्रंथकाराच्या मतानें मनुनें दिलेले सहा प्रकारचे धन, आधिदैविक, शुद्ध, सौदायिक, तसेंच रुस दिलेले अलंकार व अन्नपदार्थां दिलेले धन—इतकेच तिचे श्रीधन होते.

सदर ग्रंथाप्रमाणे विवाहाच्या वेळीं मिळालेल्या इतर श्रीधनाचा वारसा श्रीचे मुलगे व अविवाहित मुलींच्याकडे जातो व विवाहाच्या वेळीं मिळालेल्या श्रीधनाचा वारसा

फक्त अविवाहित मुलीकडे जातो. श्रीला संतति नसल्यास तिचा विवाह संमत पद्धतीने झाला असल्यास नवरा व त्याचे वारस यांच्याकडे वारसा जातो व असंमत पद्धतीने विवाह झाला असल्यास बाप व त्याचे वारस यांच्याकडे जातो. बचाव वि. जगमोहन, १२ क. ३४८ या ठरावांत दृढ-स्पर्तीने नवऱ्याच्या कुळांतील दिलेले वारस नवऱ्याच्या इतर वारसांपेक्षा अगोदर येतात असा निकाल दिला आहे. व त्याचप्रमाणे बापाच्या कुळांतील वारसांत बृह-स्पर्तीने दिलेले वारस अगोदर येतात असे म्हणता येईल [मोहन वि. किसन, २१ क. ३४४पहा]. मिथिल संप्रदायांत हि बाकांचे प्रश्न मिताक्षीप्रमाणेच सोडविले पाहिजेत.

बंगाल संप्रदाय.—या संप्रदायांत जीमूतवाहनाच्या दायभागांतील व त्याचे अनुयायी रघुनंदन व श्रीकृष्ण यांच्या मतांचा पुरस्कार केलेला आहे सदर ग्रंथकाराच्या मते श्रीधन ही संज्ञा ज्ञाच्या ताब्यांत असलेल्या फक्त त्याच धनास लावली येईल की ज्याचा उपभोग व विनियोग नवऱ्याच्या संमती-शिवाय श्रीच्या स्वतःच्या मनाप्रमाणे करता येतो. छंछा ताब्यांत असलेल्या सर्व प्रकारच्या धनाचा मनाप्रमाणे विनियोग करण्याचा ज्ञा अर्थातच अधिकार नाही. त्यावरून सदर ग्रंथकाराच्या मताने श्रीधन शब्दाचा अर्थ संकुचित घेतला पाहिजे हे स्पष्टच आहे याज्ञवल्क्य स्मृतीत विविष्ट प्रकार देऊन त्यापुढे “आदि” हा शब्द घातला आहे त्याचा अर्थ विज्ञानेश्वराने काय केला हे मागे आलेच आहे. परंतु दायभागांत ‘आदि’ हा शब्दच दिलेला नसून ‘आधि-वेदनिकेव’ असे शब्द वापरलेले आहेत, व हे शब्द घातले तर विज्ञानेश्वराने जो अर्थ केला आहे तो करण्यास जागाच रहात नाही.

श्रीला कोणत्या प्रकारच्या मिळकतीचा मनाप्रमाणे विनियोग करता येतो, म्हणजे कोणते श्रीधन होत, याचा स्पष्ट खुलासा दायभागांत दिलेला नाही. फक्त सौदायिकामधर्भा मात्र तसा खुलासा दिला आहे. तथापि मनुने जे सहा प्रकार दिले आहेत तेवढेच श्रीधनाचे प्रकार नाहीत, त्यापेक्षा जास्त प्रकार आहेत ही गोष्ट दायभागांत कट्टर केलेली आहे. वारसाने मिळालेली मिळकत त्याचप्रमाणे विवाहाच्या खेरीज इतर प्रसंगी तिन्हाइकडून मिळालेली मिळकत, व कला-कौशल्यावर मिळविलेली मिळकत सर्वे श्रीधन होत नाही असे स्पष्ट मत सदर ग्रंथात दिलेले आहे. यावरून व सदर ग्रंथकाराने जे निरनिराळे प्रकार दिले आहेत त्यावरून दायभागाप्रमाणे पुढे दिलेली मिळकत श्रीधन होऊ नये असे-विवाहापूर्वी, विवाहसमयी अगर त्यानंतर त्याच्या कुळांतील इतर नातेवाईकाकडून मिळालेली मिळकत; त्याचप्रमाणे नवरा व त्याचे नातेवाईक यांच्याकडून विवाहसमयी अगर नंतर मिळालेली मिळकत (बरील दोन्ही प्रकार सौदायिक श्रीधनाचे आहेत); विवाहाच्या वेळी फक्त तिन्हाइकडून मिळालेली मिळकत (यांत वरातीच्या वेळी तिन्हाइकडून

मिळालेल्या धनाचा समावेश केलेला नाही). याप्रमाणे श्रीधनाचे साधारणतः दायभागाप्रमाणे विभाग करता येतील. स्मृतीत जे प्रकार दिलेले आहेत त्यांप्रमाणे मिळालेली धन अर्थातच दायभागांतहि श्रीधनच मानिलेले आहे, परंतु ते प्रकार, वर जे तीन भाग दिले आहेत त्यांपैकी कोणत्या तरी एका विभागांत येतील.

छलकता हायकोर्टाच्या व प्रिन्सी कौन्सिलच्या ठरावा-प्रमाणे बंगाल इलाख्यात वारसाने श्रीकडे आलेली मिळकत केव्हाहि तिचे श्रीधन होत नाही. श्रीकडे वारसा, तिचा नवरा अगर त्याच्या कुळातून इतर इसम किंवा बाप अगर त्याच्या कुळातील इसम यांपैकी कोणाकडूनहि आलेला असो-याप्र-माणे वारसाने मिळालेली मिळकत सर्वे श्रीधन होत नाही. त्याचप्रमाणे श्रीधन असलेली मिळकतहि वारसाने मूल श्रीमालकाकडून दुसऱ्या श्रीकडे वारसाने गेली की तिचा श्रीधन हा गुण नष्ट होतो [छोयालाल वि. चुनुलाल, २२ बुद्धी रिपोर्ट्स ४९६; जलेश्वर वि. उमरे, १ क. ७२५; नोबेद्रानंद वि. फणीभूषण, ४३ क. ६४; हरिदयाळ वि. गिरीशचंद्र, १७ क. ९११].

दायभागाप्रमाणे शिंपकलेवर मिळविलेली धन श्रीधन मानिलेले नाही व ते बंगाल संप्रदायांतील प्रचलित कायद्या-प्रमाणे तसे मानिले जात नाही [रामगोपाळ वि. नारायणचंद्र, ३३ क. ३१५ पा. १२ पहा] त्याचप्रमाणे तिन्हाइकडून मिळालेल्या मिळकतीपैकी फक्त विवाहात मिळालेली मिळकत दायभागाप्रमाणे व प्रचलित दायभागाप्रमाणेहि श्रीधन समजली जाते (वर दिलेला ठराव पहा). याखेरीज इतर रीतीने श्रीला मिळालेली मिळकत बंगालमध्येहि श्रीधनच समजली जाते. ज्ञाने विरुद्ध कयमाने मिळविलेली मिळकत श्रीधन समजली गेली आहे [मोहनचंद्र वि. काशीकान्त, २ क. बुद्धी नोट्स १६१] शिंपकलेशिवाय इतर रीतीने ज्ञाने स्वतः मिळविलेली मिळकत तिचे श्रीधन घरले पाहिजे [प्राणकिसन वि. श्रीमती नयनमणी, ५ क. २२२ पहा]. श्रीला अन्नवस्त्राकरता मुलाने दिलेले पैसे [मुसमतदुर्गा वि. मुसमततेज, २ बुद्धी रिपोर्ट्स ५३], विवाहापूर्वी बापाच्या जुऱ्यावरून मिळालेली मिळकत [जदूनाथ वि. वसंत, १९ बु. रिपोर्ट्स २६४]. विवाहानंतर बापाकडून काही मुदतीपर्यंत मादकरी म्हणून मिळालेली मिळकत [रामगोपाळ वि. नारायणचंद्र, २३ क. ३१५], विवाहानंतर भावाकडून मिळालेली मिळकत [वसंतकुमारी वि. कामक्षयकुमारी, ३३ क. २३] या सर्व मिळकती श्रीधन घरलेल्या आहेत.

श्रीधनावर श्रीला ताबा:-दायभागांतील श्रीधनाचा व्याख्या लक्षांत घेता या प्रश्नस बंगालमध्ये महत्व उरत नाही. ज्या धनावर नवऱ्याचा कोणताहि हक्क नाही तेच श्रीधन असा श्रीधनाचा व्याख्या घेतली म्हणजे अर्थातच श्रीधन मानिलेल्या धनाचा नवऱ्याच्या परवानगीशिवाय विनियोग करण्याचा त्रास हक्क प्राप्त होतो. याम दायभागांत फक्त

एक अपवाद दिला आहे, आणि तो, नवऱ्याने दिलेल्या स्थावर मिळकतीसंबंधी होय. सदर मिळकत जरी स्त्रीधन होते तरी ती वधूंस देण्याचा वगैरे स्त्रीस अधिकार नाही असे दायभागांत नमूद केले आहे. प्रचलित कायद्याप्रमाणे हा नियम पाळला जाईल किंवा नाही याची शंका आहे व त्या बाबत कलकत्ता हायकोर्टाचा ठराव नाही [वानर्जीचा स्त्रीधन-ग्रंथ, पान ३२१ पहा]. याशिवाय इतर स्त्रीधनाचा स्त्रीस विनियोग करण्याचा, नवरा असतां हि पूर्ण हक्क आहे [लक्ष्मन वि. कालीचरण, १९ चु. रिपोर्ट्स २९२]

स्त्रीधनास वारसः-वारसाकरिता स्त्रीधनाचे यौतक, पितृत्वाचे प्रीतिदत्त, व इतर असे दायभागांत विभाग केले आहेत. तिसऱ्या प्रकारच्या स्त्रीधनास दायभागांत वारस आहेत ते येण-प्रमाणे:—मुलगे व अविवाहित मुली; यांपैकी दोन्ही प्रकारचे वारस असल्यास दोघांत सारखी वाटणी करावयाची व एकच प्रकारचे वारस असल्यास त्यांना सर्व मिळते. दोन्ही नसल्यास ज्यांना मुलगा आहे अगर होण्याचा संभव आहे त्या विवा-हिन मुली अविवाहित मुलींमध्ये वागदान झालेल्या मुलींचा दायभागांत समावेश केलेला नाही व कलकत्ता हायकोर्टाचे ठराव त्याचप्रमाणे आहेत [श्रीनाथ गांगोली वि. सर्वमंगल, १० चु रिपोर्ट्स पान ४८८]. बरोलप्रमाणे मुली नसल्यास स्त्रीच्या मुलाचे मुलगे व ते नसल्यास मुलीचे मुलगे व त्या-नंतर वध्या व विधवा मुली. रघुनंद व श्रीकृष्ण यांनी वध्या व विधवा मुलींच्या अगोदर काही वारस दिलेले आहेत पण ते बरोबर नाही [पूर्ण वि. गोपाळ, ८ क. लॉ जर्नल पान ३६९ व वानर्जीचे स्त्रीधन, पान ४२० पहा].

यौतकास वारस, दायभागांत दिले आहेत ते:—ज्यांचा वाङ्मिथ्य झाला नाही अशा मुली, नंतर वाग्दत्त मुली, नंतर विशिष्ट सधवा मुली, व ज्यांना मुलगा आहे अशा विधवा मुली व नंतर वध्या व विधवा मुली. मुलगा असलेल्या विधवा मुलीस विवाहिन सधवा मुलींबरोबर वारसा मिळतो. [वासुदेव वि नवछंशर १८ क. ३३७] सपिंड या शब्दाचा दाय-भागांत व मिताक्षरेत भिन्न अर्थ केल्यामुळे व दायभागांत पिंड देण्याचा ज्यांना हक्क आहे ते सपिंड असा अर्थ असल्यामुळे मुलगा असलेल्या विधवा मुलीस इतर सधवा मुलींबरोबर हक्क आहे. मुलींच्या अभावी स्त्रीचे मुलगे व मुलांच्या अभावी मुलीचे मुलगे, त्यानंतर मुलांचे नातू. या सर्वांच्या अभावी सावत्र मुलाचा मुलगा व नातू, याप्रमाणे वारस होतात.

वापाकडून मिळालेले स्त्रीधन विवाहाच्या वेळी अगर विवाहाखेरीज इतर प्रसंगां मिळालेले असू शकेल विवाहाच्या वेळी. मिळालेले यौतक या सदरांत येईल व त्यास येणारे वारस वर दिलेलेच आहेत. इतर प्रसंगां वापाकडून मिळालेल्या स्त्रीधनाचा वारसा प्रथम अविवाहित मुलीकडे जातो. त्यानंतर दायभागांत विवाहित मुली दिल्या आहेत परंतु ते बरोबर नसून अविवाहित मुलीकडे, नंतर मुलांकडे वारसा जातो

असे कलकत्ता हायकोर्टाने धरलेले आहे [प्रसन्नकुमार वि. शरत्शशी, ३६ क ८६] मुलानंतर (अयौतकाप्रमाणेच) मुलगा अगर मुलगी होण्याचा संभव असलेल्या विवाहित मुली, मुलांचे मुलगे, मुलीचे मुलगे, मुलांचे नातू, सावत्र मुलगा अगर त्याचा मुलगा व नातू, वध्या सधवा मुली व विधवा या क्रमाने वारस होतात. स्त्रीधनाचा वारसा बंगाल संप्रदायाप्रमाणे मुलीच्या मुलीकडे जात नाही.

दायभागांत वर दिल्याप्रमाणे स्त्रीच्या संततीत वारसांचा क्रम दिला आहे. वर दिलेला क्रम हा बंगालमधील प्रचलित कायद्याप्रमाणे पाळला जातो. जेथे कलकत्ता हायकोर्टाने भिन्न क्रम दिलेला आहे तीं स्थळे वर दिलेली आहेत.

वर दिलेल्या वारसाच्या अभावी स्त्रीधनाचा वारसा ठर-तांना दायभागाप्रमाणे स्त्रीधनाचे पुढां निरनिराळे प्रकार करावे लागतात व प्रत्येकास निरनिराळे वारस दिलेले आहेत. स्त्रीच्या संततीनंतर वारसा ठरविण्याकरिता दाय-भागाप्रमाणे स्त्रीधनाचे पुढे दिलेले विभाग करता येतील:—यौतक म्हणजे विवाहाच्या वेळी मिळालेले व अयौतक म्हणजे विवाहापूर्वी अगर नंतर आईबाप, नवरा इत्यादिकांकडून मिळालेले. वानर्जी यांनी आपल्या ग्रंथांत अयौतक असा एकच प्रकार न देता आईबापाकडून कौमार्थात मिळालेले अयौतक व अन्वाधेय असे दोन प्रकार दिले आहेत, परंतु लक्ष्मी पूर्वी आईबापांकडून मिळालेल्या धनास व अन्वाधेय म्हणजे लक्ष्मीनंतर आई, बाप व नवरा व त्यांच्या कुळांतील नातेवाईक यांच्याकडून मिळालेल्या धनास सारखेच वारस असल्यामुळे अयौतक असा एकच प्रकार देणे चूक होणार नाही. यौतकास वारस प्रथम नवरा, त्यानंतर भाऊ, आई व बाप असे येतात परंतु असंमत पद्धतीने विवाह झालेल्या स्त्रीच्या यौतकाचा वारसा आई, बाप, भाऊ व नंतर नवरा या क्रमाने जातो.

अयौतकास वारस भाऊ, आई, बाप व नवरा या क्रमाने येतात. वापाकडून मिळालेल्या अन्वाधेय अयौतकासहि हाच क्रम लागू आहे, [रामगोपाळ वि. नारायण गोपाळ ३३ क. ३१५]. वर दिलेल्या वारसांत नवरा सर्वांच्या मागून येतो. [जदूनाथ वि. वसंतकुमार. १९ चु. रिपोर्ट्स २६४; हरीमोहन वि. ज्ञानातन, १ क. २७५; गोपाळचंद्र वि. रामचंद्र २८ क. ३१९].

यानंतर सर्व प्रकारच्या स्त्रीधनास बंगाल संप्रदायांत सारखेच वारस येतात दायभागांत यानंतर बृहस्पतीने दिलेले वारस येतात असे सांगितले आहे, परंतु बृहस्पतीच्या श्लोकांत जो क्रम दिला आहे त्या क्रमाने ते घेतलेले नाहीत. दायभागांत, नवऱ्याचा धाकटा भाऊ, पुतण्या (नवऱ्याचा धाकट्या अगर थोरल्या भावाचा मुलगा), बहिणीचा मुलगा, नवऱ्याच्या बहिणीचा मुलगा, भावाचा मुलगा, व जांबई या क्रमाने वारस दिलेले आहेत. व यानंतर सासरा, नवऱ्याचा वडील भाऊ व नवऱ्याच्या कुळांतल इतर नातेवाईक सापि-डांच्या साक्षिण्याप्रमाणे येतात. वर दिलेला क्रम कलकत्ता

हायकोर्ट ठरावांत मान्य केलेला आहे. सावत्र बहिणीच्या मुलाकडे नवऱ्याच्या बहील भावाच्या अगोदर वारसा येतो असे धरिले आहे [दशरथी वि. विपिन, ३२ क. २६१]. त्याचप्रमाणे नवऱ्याचा धाड्या भाऊ खोच्या सावत्र भावाच्या अगोदर येतो असे धरलेले आहे [देवी प्रतपराय वि. हरेंद्रनाथ, ३७ क. ८६३ व खोच्या भावाचा मुलगा तिच्या नवऱ्याचा सावत्र भावाच्या अगोदर येतो [लछमनी वि. तुलसी, ४ क. घुःली नोट्स ७४३]. सपिंडानंतर सकुल्य व समानोदक नानेवाईक, त्यांच्यानंतर बापाकडील इनर नातेवाईक व नंतर सरकारकडे याप्रमाणे श्रीधनाच्या वारसाची व्यवस्था आहे.

शुल्कः—शुल्काचा वारसा भाऊ, आई, बाप, नवरा व त्यानंतर, वर नवऱ्यानंतर जे वारस दिलेले आहेत ते या क्रमाने जातो. शुल्काचा दायभोगांत “ नवऱ्यास आपल्या कामावर पाठवावे म्हणून कारागार येतरे इसमांतो खोला दिलेले धन ” अथवा “ खोने आनंदाने नवऱ्याच्या घरी जावे म्हणून तिला नातेवाईकाकडून मिळालेले धन ” असा अर्थ केला आहे.

कुमारीच्या घनास वारसः—कुमारीच्या घनास सर्व प्रोतीतून भाऊ, आई व बाप हे सारखेच वारस दिलेले आहेत; व त्याच्यानंतर बापाचे सपिंड नातेवाईक साक्षिण्याप्रमाणे वारस होतात. कारण बापाचे जे सपिंड नातेवाईक तेच तिचे सपिंड नातेवाईक होतात [नुकाराम, वि नारायण, ३६ मुं. ४०९]. सपिंड नातेवाईकांत वारसाधरिता अधिक जवळ कोण व अधिक दूर कोण हे अर्थातच प्रत्येक प्रान्तातील कायद्याप्रमाणे ठरविले जाईल; उदाहरणार्थ मुंबई इलाख्यांत बापाची चहोंण जाजोनंतर येते. परंतु मद्रास इलाख्यांत बापाचे पुरुष सपिंड संपल्यानंतर बापाची चहोंण येते [सुंदरम् पिळग्रे, वि. रामलामो, ४३ म. ३२] व म्हणून सदर ठरावांत बापाच्या बहिणीच्या अगोदर बापाच्या सुलत्याच्या मुलाकडे कुमारीच्या घनाना वारसा आईल असा निकाल दिला आहे.

असंमत पद्धतीने विवाह झालेल्या श्रीधनास संततीच्या अभावी जे वारस येतात तेच कुमारीच्या घनास वारस येत. कारण सदर श्रीचा वारसा संततीच्या अभावी बाप व त्याचे वारस यांच्याकडे जातो [जंगलवाई, वि. जेठा, ३२ मुं. ४०९; द्वारकानाथ, वि. सरकार ३९ क. ३१९; कमळावाई वि. भागोरथीवाई, ३८ म ४२; ३६ मुं. ३३९; ४३ म. ३२]. मद्रास इलाख्यात पुरुष मयत होऊन त्याच्या घनास वारस ठरवितांना त्याच्या गोत्रांत लग्न मुळे आलेल्या स्त्रिया (भावाची बायको सुलत्याची बायको इ) यांच्याकडे वारसा जात नाही. परंतु श्रीधनाचा वारसा ठरवितांना वरील स्त्रिया इतर वारसापेक्षा जवळ येत असेल तर त्यांच्याकडे वारसा जातो [कमळावाई वि. भागोरथीवाई, ३८ म ४५.]

कुमारीच्या श्रीधनास, त्याचप्रमाणे असंमत पद्धतीने विवाह झालेल्या श्रीच्या घनाना बापानंतर वारस ठरवितांना

बांधायनाने “ ताप्रयासत्रानाम् ” असे म्हटले आहे. प्रयासत्र (जवळचे) असलेल्या नातेवाईकांत सगोत्र सपिंड तेवढेच धावत्याचे किंवा सगोत्र नसून सपिंड असलेलेही धावत्याचे या प्रयास समर्पक उत्तर देणे जरा कठिण आहे. “ पत्नी दुहितरथैव ” ह्या शीर्ष वारस पंक्तीतील जोपर्यंत एखादा वारस आहे तोपर्यंत हा प्रश्न उद्भवतच नाही, कारण तो गोत्रसपिंड असो वा नसो त्याच्याकडे वारसा आला पाहिजे उदाहरणार्थ बापाच्या मुलीचा मुलगा म्हणजे खोच्या बहिणीचा मुलगा हा गोत्रात नसला तरी त्यास वरील शीर्ष पंक्तीत निश्चित जागा दिलेली आहे. परंतु याखेरीफ इतर वारसांच्या बाबतीत हा प्रश्न उद्भवू शकेल त्यावेळीं मित्रगोत्र-सपिंड हा गोत्रसपिंडापेक्षा जवळ येत असल्यास श्रीधनास कोण वारस होणार ? श्रीधनाना वारसा फक्त साक्षिण्याच्या साक्षिण्याप्रमाणे ठरविला तर अर्थातच जवळचा मित्रगोत्र-सपिंड दूगच्या गोत्रसपिंडापेक्षा अगोदर येईल. व सर सुब्रह्मण्य यांनी आपल्या ग्रंथांत याप्रमाणेच अर्थ केला आहे. [यानर्सीने श्रीधन, पान ३७५, ७६ पहा; व द्वारकानाथ वि. सरकार, ३१९ पान ३३० पहा].

कुमारीच्या बापाच्या कुळातील सपिंड वारस आईच्या कुळातील वारसांच्या अगोदर येतात. कारण बापाचे गोत्र अगर कुल तेच आईवहि तिच्या विवाहामुळे होते [तुकाराम वि. नारायण, ३६ मुं. ३३९].

देवदासी, नायकिणी व व्याभिचारी स्त्रिया यांच्या घनास वारसः—देवदासी व नायकिणी यांच्या घनाचा वारसा त्यांचे धन श्रीधन समजूनच ठरविला जातो. यासनाविक हिंदु शास्त्रांत श्रीधन ही संज्ञा विवाह झालेल्या खोच्या घनास दिलेली आहे. तथापि हल्लीं वरील स्त्रियांचे धन श्रीधन समजूनच कोठेही वारसा ठरविला पाहिजे [त्रिपुरचरण वि. हरिमती, ३८ क. ४९३ पान ४९७ पहा]. सदर स्त्रियांचा वारसा प्रथम त्यांच्या मुलीकडे जातो व नंतर मुलाकडे जातो [जया वि. मंजुनाथ, १९ मुं. लॉ रिपोर्टर ३२०; कामाक्षी वि. नागरथम् ५ म. हा रि. १६१; ३८ क. ४९३ यांत मुलगे व मुली एकाच वेळी वारस होतात असा निकाल आहे]

ज्या स्त्रिया नायकिणीच्या कुळांत जन्मलेल्या नसून स्वतः ज्यांनी नायकिणीचा धंदा पत्काला आहे त्यांचा व त्यांच्या नातेवाईकांचा त्यांच्या पतनानंतर संघर्ष रहातो किंवा कसे या प्रश्न म निरनिराळ्या वेळीं निरनिराळीं उत्तरे हायकोर्टाच्या ठरावांतून मिळतात. कलकत्ता व मद्रास हायकोर्टांच्या कोही ठरावाप्रमाणे मंदर स्त्रिया दुर्भागोस लागल्यानंतर त्यांचा त्यांच्या कुळांशी कोही संबंध रहात नाही व त्यांच्या घनास त्यांच्या पूर्वच्या कुळातील इतर वारस होऊ शकत नाहीत [इन् दी गुडम ऑफ कामिनी घनी वेबा, २१ क. ६९७; शिवसंगु वि. मिनाल, १२ म. २७७ व ३८ क ४९३ व ४० क. ६५.] यांत या घात असलेले इतर ठराव दिले आहेत ते पहा.] इतकेच नव्हे तर सदर स्त्रियांत त्यानंतर पतितावस्थेत नुसते

व मुली झाल्या असतील तर त्यांपैकी ज्यांनी विवाह करून सन्मानी पत्करिलेला असेल त्यांच्याकडे त्यांना वारसा न आतां फक्त त्यांच्याप्रमाणे चालणान्यांकडे वारसा जाईल असे ठराव आहेत [१२ म. २७० पहा]. परंतु वरील दोन्ही हायकोर्टांचे अलीकडील ठराव या मतांवरून आहेत त्रिपुरचरण वि. हरिमती, ३८ क ४९३ यांत पतितावस्थेत झालेल्या संततीवर वारसा दिलाप्रमाणे भेद करणे बरोबर नाही असा निकाल दिला आहे. व हिरालाल वि. त्रिपुरचरण ४० क. ६५० यांत स्त्रीच्या पतनामुळे तिचा ज्या कुळांत जन्म झालेला असेल त्या कुळाशी तिचा संबंध तुटत नाही व त्यातील इतम तिचे वारस होऊ शकतात असा ठराव आहे. मद्रास हायकोर्टाचा भीमाक्षी वि. मुनीअंडी, ३८ म. ११४४ यांतील असेच मत दिले आहे. मद्रास हायकोर्ट याच्याहि पुढे गेले आहे व सुप्रसिद्धा वि. रामसायी, २३ ए. १७१ यात स्त्रीच्या पतनामुळे तिचा नवऱ्याच्या कुळाशी रासलेला संबंध तुटत नाही. व नवऱ्याच्या कुळातील इतमहि तिच्या मिळकतीस वारस होऊ शकतात असा ठराव आहे. अलाहाबाद हायकोर्टाचे ठरावहि ४० क. ६५० व २३ म. १७१ प्रमाणेच आहेत. नारायणदास वि. तिरलोक तेगरी, २९ अ. ४ यांत तर पतित बायकोचा वारस म्हणून तिचा नवराच तिच्या मिळकतीवर हक्क दाखवीत होता व त्याचा हक्क हायकोर्टांत मान्य केला गेला. मुंबई हायकोर्टाचा या मुद्द्यावर ठराव दिसत नाही, परंतु जगन्नाथ वि. नारायण, २४ मुं. ५१० या ठरावात बायको जरी पतित झालेली होती तरी तिची मिळकत तिच्या नवऱ्यासच मिळाली; ती व्यवहारास असतांना तिला झालेल्या मुलास मिळाली नाही, यावरून नवऱ्याचा पतित स्त्रीशी संबंध तुटतो असे म्हणणां येणार नाही. नागपूर चीफ कोर्टाच्या ठरावाप्रमाणे पतित स्त्रीचा नवऱ्याच्या कुळाशी, ती कुमांगोस लागल्यानंतर संबंध रहात नाही [चंद्रभागा वि. विश्वनाथ, ९ ना. लॉ. रि. १०२ पहा]. (लेखक व्ही. बी. चंद्रचूड, वकील).

स्थलजलचर—वेडूक व त्यासारखे दार प्राणी हे स्थलजलचर प्राणी होत.

लक्षण.—सर्पवि संप्रवृंश प्राण्यांच्या वि. पांताळ वर्गापैकी स्थलजलचर हा एक वर्ग आहे. या वर्गातील प्राण्यांना माशांच्या पदयुगलांच्या ठिकाणी पंचांगुलीयुक्त गात्र असतात. तथापि त्या अंगुलींना नख्या नसत नाहीत. गात्र शरीराचा भाग सहन करण्याइतकी ताकदवान बनलेली असतात. विभोदपर अथवा मध्यपर असले तरी त्यांना तळुस्थिचे किंवा अस्थिचे आधारभूत होणारे दांडे बनलेले नसतात. सर्प प्राण्यांत जलचर व स्थलचर यांच्या मधोमधो हे प्राणी सांखळीच्या दुव्याप्रमाणे असलेले दिसतात. या वर्गातील अगदी खालच्या प्राण्यांच्या प्राण्यांना सर्व आणुष्यभग कडे अथवा जलश्वासेंद्रिये व फुफुस ही दोन्ही असतात; परंतु या वर्गातील बरिष्ठ वर्गाच्या प्राण्यांत कळे अथवा जलश्वासेंद्रिये

फक्त प्रथम परिपूर्तितावस्थेत व नंतर स्थिरतयंतर होत असलेल्या अवस्थेतच असतात. पुढे पूर्णावस्था प्राप्त झाली म्हणजे ती नाहीशी होऊन श्वसनक्रिया फुफुसांत व त्वचेनेच चालते. यावरून असले प्राणी जलचरस्थितीपासून पूर्णपणे स्थलचर स्थितीपर्यंत पोचले आहेत हे स्पष्ट दिसते.

सर्व स्थलजलचर प्राणी पाण्यापासून फार दूर रहात नाहीत तथापि स्थलचर स्थितीत राहण्यास अनुकूलता याची असा ह्यांच्या शरीररचनेत फरक झालेला असतो. शिवाय नवीन इंद्रिये हे त्यांच्या ठिकाणी उद्भूत झालेली असतात. सफुफुस माशामध्ये फुफुसे व तीन कर्णी व हृदय ही अगदी आरंभीच्या स्थितीत दिसतात तथापि ती या वर्गात दिसून पूर्णत्वास आलेली असतात. या वर्गातील प्राण्यांत कळे किंवा जलश्वासेंद्रिये नष्ट होतात तेव्हा त्यांच्या रक्तावाहिन्यांच्या रचनेतहि योग्य ते फरक होतात. हृदयाला शिरापात्र, उजवा व डावा संचयकर्ण, एक निःसारकर्ण व त्याला जोडणारा संकोचक उदरतलधमनी असे भाग झालेले असतात. वृक्षोन्मुखी शिरा झालेल्या असून शरीराच्या पश्चिम भागापासून पूर्वभागास अभिसरण पावणारे थोडे रक्त त्यांच्या वाटे पुढे जाते व वाकून रक्त पूर्वेदरीशिराच्या मार्गाने यकृतोन्मुखी शिरांच्या केशवाहिन्यांत अंतर्भूत होते. रक्तशिरपेशी अंडाकृति गोलाकार असून चैतन्यकेंद्रयुक्त असतात व त्या साधारण ठसठसित अशा बनलेल्या असतात. लसीकावाहिन्या समूह चांगला बनलेला असतो. त्वचेमध्ये रसविमोचक पिंडपेशी असतात व श्वेतत्वचेंतून झालेले अस्थिमय बाह्यकवच किंवा कान्धे झालेले असते परंतु ते बहुतेकामध्ये नसत नाहीत. बाह्यत्वचेंतून कवच कधीच झालेले नसते. तोंडाचा खालचा जबडा करोटीला करोटीपैकीच दाडाने संयोजित झालेला असतो; म्हणजे करोटी संसलमदतु अशी असते व ती पहिल्या कशेरुकी बाह्य पश्चिमकपालास्थीवरच्या संघर्षीय युगुलांच्या योगेनून जोडली गेलेली असते. पश्चिमभूमि कपालास्थी व ऊर्ध्वपश्चिमकपालास्थी बहुतवरून बनलेल्या नसतात. परंतु भूमिकोलाकारास्थि कधीच बनलेली नसते. तथापि कृपाणिकास्थी या चांगल्या मोठ्या बनलेल्या असून स्कोमोसल नामास्थीहि चांगल्या रीतीने बनलेल्या असतात. करोटीच्या कर्णकोशाच्या बाह्यला एक अंडाकृति रंघ असून त्यांत कर्णपटलाला जोडलेल्या कर्णपटलाच्या शेवटचे टोक बसलेले असते. नासिकेची आंतरनासाछिद्रे मुखकोजात उघडतात. अनुमस्तिष्क फार लहान असते. निःसारकुष्ठ-क्षोतसे वृक्कनलिकाशी संयोग पावतात व वृक्कक्षोतस, जे मध्यमवृक्कनलिकासमूहापासून बनलेले असते ते पुढे नारामध्ये मूत्रशुक्लक्षोतसे म्हणून काढत होते. मादीमध्ये ते वृक्कक्षोतसच असे राहते व पूर्ववृक्कनलिकासमूहापासून बनलेल्या क्षोतसाचे रूपांतर होऊन त्याचे अंडांस्तस यकृत व याचे पूर्वशेवटचे मुख शरीरगुहेत उघडलेले असते. पूर्ववृक्कनलिकासमूह फक्त परिपूर्तितावस्थेतच उपयोगी

असतात व नंतर प्रौढ दशेमध्ये मध्यमवृक्षनलिकासमूहांचेच कायमचे वृक्ष बननात. नालासारख्या भागांतून मुत्राशय बनलेले असते. परिपूरितावस्थेतून पूर्णावस्थेत विकास पावता असतांना प्राण्यांचे रूपांतर होत असते म्हणजे अंडघापासून विकास पावून तयार झालेला हिम जलश्रासेद्रिये यांनी युक्त असा प्राणी होतो.

शरीराच्या आकारमानाचा विचार केला असता स्थल-जलचर वर्ग त्याच्या भरभराटीच्या कालापासून आतांपर्यंत बराच खालावला आहे. तथापि हा वर्ग प्रागतिक आहे. कारण यांतील काही प्राण्यांची शरीररचना उरगवर्गीतील प्राण्यांच्या शरीररचनेसारखी झालेली आहे. या वर्गीत मद्ध-त्वाचे प्राणी म्हटले म्हणजे सर्व प्रकारचे बेडूक, न्यूट, साढा-मांडर आणि सापासारखा सिसीलियन (विरोटा) हे अपुन निर्वेश व राक्षसी आकाराचे लयाबेरिथोडोटाई मोडतात. या वर्गाचे वर्गीकरण केले असता त्यांत पुढील चार गण येतातः—
(१) पुच्छयुक्ततनु; उदाहरणार्थ सालामांडर व न्यूट होत.
(२) पुच्छविहीनतनु; उदाहरणार्थ बेडूक. (३) उरगसमतनु; उदाहरणार्थ सिसीलियन; (४) निर्वेशपुच्छयुक्ततनु; उदाहर-णार्थ लयाबेरिथोडोटाई.

सा पा र ण र्भा व न क्र म.—बहुतेक स्थलजलचर पाण्याच्या ढबक्यांत व पाणथळ जमिनीत रहातात. पण खारें पाणी म्हणजे त्यांना अगदी विष आहे. रूपांतर होऊन पूर्णविकास आलेले व उपाच्यामध्ये जलश्रासेद्रियांचा मागससहि रहात नाही असे स्थलजलचर सुद्धा पाण्याचे मोठे चहाते असतात. ते पाण्यापासून फार दूर रहात नाहीत. झाडावर राहणारे काही बेडूक आहेत, त्यांना वृक्षबेडूक म्हणतात. तसेच काही जातीचे बेडूक जमिनीच्या पृष्ठभागाखाली रहातात. आरुप्त पर्वतातील काळे सालामांडर पाण्याची उबवडी जेथे नाहीत तेथे राहतात. त्यांना प्रत्येक खोला देन पिले होतात; व ती उपघातांचे फुफ्फुसांत श्वसनक्रिया करतात. उग्रजण्यापूर्वी या पिलांना कसे अथवा जलश्रासेद्रिये असतात व ती गर्भा-शयाच्या खोलेला अगदीं विषटून असतात. यामुळे काही शास्त्रज्ञांचे असे मत आहे की, रक्तधिरपेशी गर्भाशयाच्या कातडीतून या जलश्रासेद्रियांत शिरतात. काहींचे असेही मत आहे की, हीं पिले गर्भाशयांत आपली उपजीविका दुसरी अर्दी व वाढीस न लागलेले गर्भ यांच्यावर करतात. स्थल-जलचर प्राण्यांजवळ आत्मरक्षणाचे काहीच साधन नाही, परंतु यांच्या कातडीचे रंग पुष्कळ वेळा त्यांना हगोचर होऊं देत नाहीत. पुष्कळांच्या ठिकाणी आपले रंग पालट-ण्याची ताकद असते. या कारणाने या प्राण्यांची रचना ही एक आत्मरक्षणाचे साधनच आहे. स्वतः उत्पन्न होणाऱ्या द्रवापासून उग्र व घाणेरहा वाट येतो. यामुळे तोहि संरक्षक होतो. पुष्कळ स्थलजलचरांनी एकाच राहण आश्रय. बेडूकां ते मात्तस प्रेतात तेव्हा त्यांचा जमाव जमतो. अशा वेळां मद्योन्मत्त गर फार मोठ्याने ओरडतात. या काळात व

मुकेने प्रस्त झालेल्या काळांत स्थलजलचरांमध्ये पुष्कळ चप-लाई दिसून येता. परंतु एकंदरीत पाहता हे प्राणी बऱ्याच सुस्त व आळशी आहेत.

खेडे, कोटक व रुब-रहीन गायगोऱ्या इत्यादि प्राणी यांचे मध्य होय. काही स्थलजलचर परिपूरितावस्थेत अगदी कडक शाकाहारी असतात. अन्नाबांधून पुष्कळ काळपर्यंत स्थलजलचरांना राहता येते. पुष्कळ स्थलजलचर सुसुमाव-स्थेत चिखलामध्ये पडून रहातात. जमिनीच्या आत हे जर गडून गविले तर पुष्कळ काळपर्यंत जिवंत राहू शकतात. तथापि दगडाच्या अंतर्भागांत जिवंत राहिलेल्या बेडकांच्या गोष्टींमध्ये पुष्कळता भाग अतिशयोक्तीचा आहे. या वर्गातील प्राण्यांची प्राणधारणाशक्ति जशी जवरदस्त आहे तशीच सगूट अगर गात्र यांना अजमा दाह्यावर त्या बऱ्या होण्याची ताकदही या प्राण्यांत मोठी आहे

बेडूक, राना टैग्रिनाः—स्थलजलचर वर्गाचा प्रतिरूप बेडूक होय. बेडकाच्या काही जाती आहेत व त्या जातींचे जातिविशेषहि आहेत. राना टैग्रिना हा जातिविशेष साधा-रणतः या प्रांतांत विशेष आढळतो व तो शरीराच्या मानाने चांगला वाडलेला असल्यामुळे त्याला या वर्गाचा प्रतिरूप कल्पण्यास सोईस्कर पडते. पुढे दिलेले वर्णन त्याला अनु-सरून आहे.

बेडकाच्या रुबगाचा भाग आंदाळ असतो व त्याचे शीर्ष पोढेस चपटलेले असते. त्याच्या शरीराला मानेचा भाग नसल्यामुळे त्याचे शीर्ष पर्वथांत एकदम अंतर्भूत झालेले दिसते. याच्या प्रौढावस्थेत शरीराला पुच्छ असल्याचे काहीच चिन्ह आढळत नाही, पूर्वशेवटला मुख असून ते विशाळ असते व त्याची मर्यादा नेत्राच्या पाठीमागे घरीच गेलेली असते. शुद्धार पार्श्वशेवटाला असते. मुष्ट्याच्या पृष्ठा-वर दोन घारीक नासाछिद्रे असतात. नेत्र विशाळ असून कातडीच्या पटाची बनलेली वरची जाड पापणी त्याला झालेली असते व त्याच्या खालच्या क्षीमेला लंगून खालच्या पापणीच्या पेशी वरखाली करता येण्यासारखा कातडीचा पातळ पददा झालेला असतो. नेत्रांच्या लगत पाठीमागे जाड कातडीचा तळ ताणलेला एक गोलकृत भाग असतो त्याला कर्णपटल म्हणतात. तो माशांमध्ये नसतो. जलश्रा-सेद्रिविवर अवयवा भेगा यांचा मगमूपहि दिसत नाही. बेडूक बसलेला असतांना त्याच्या पाठीला पोंक आल्यासारखे दिसते पंतु हे खरे पोंक नसून तसा भास होतो. कारण पाठीचा कणा सरळ असतो व त्याला बांक आलेला नसतो. कण्यापेकी त्रिकःशेख व त्याला जोडलेले थ्रोणिमंडल स्पष्ट द्युक्त होतात व थ्रोणिमंडलाला पार्श्वम गात्राची हाडे जुळ-लेली असतात; त्यापेकी आदिम हाडांमध्ये व थ्रोनिफलका-मध्ये लक्ष्मीन दास्यामुळे तसा पोंक आल्याचा भास होतो. पूर्व व पश्चिम गात्राच्या जोड्या लोकीने सारख्या नसतात. पूर्वगात्रे तोकडीं असतात व रमापेकी प्रत्येकाचा प्रमद, प्रकोट...

श्वसनैर्द्रियैः—वेडकाचीं फुफुसें हीं स्थितिस्थापक असून पिशव्यांच्या जांकाराचीं असतात. शरीरगुहेच्या आदिम भागां यकृत व हृदय यांच्या वरच्या वाजूला हीं असतात. विस्तारांच्या मानानें त्यांचा आकार व स्वरूप हीं वरींच बदलतात. प्रत्येक फुफुसुसाचें धिंवर असून तें बरेंच मोटें अमर्तें व त्याच्या भित्तीवर उंचवटे झालेले असून त्यांचें एक जाळेंच बनलेलें दिसतें. या उंचवट्यामध्ये रक्तवाहिन्या विपुलतेनं बनलेल्या असतात. ध्वनियंत्र व महाश्वासनलिका यांचें मिळून बनलेल्या एका विवरांत दोन फुफुसें उघडतात. या विवरांचा मुखक्रीडाशीं ध्वनियंत्रमुखाच्याद्वारें संयोग होतो. या विवराच्या भित्तीनां तरुणास्थींचा आधार आहे; आणि याच्या श्लेष्मकलाच्छादित पोकळींत क्षितिजावरींवर श्लेष्मकलेच्या दोन सपाट घड्या पडतात त्याच स्वरतंतू होत. या स्वरतंतूंच्या कंपनानें वेडकाला ध्वनि उत्पन्न करता येतो. श्वसनक्रिया करितांना वेडूक तोंड बंद करितो; नंतर मुखक्रीडाचा भूमितल स्नायूच्या संकोचानें खालीं रेटतो अथवा चमवितो; यामुळें मुखांतील पोकळीची वाढ होते व त्यामुळें नाकावाटें बाह्यनासाद्वारानें हवा मुखक्रीडांत शिरते. नंतर पड्यांच्या साहाय्यानें नासाद्वारें बंद होतात व मुखक्रीडाचा भूमितल वर उचलला जातो. तेव्हा आंतील हवेवर दाब पडून ती ध्वनियंत्रमुखाच्याद्वारें फुफुसुसांत सरली जाते. बाह्य नासाद्वारें पुनः उघडीं झाल्यावरवर आंत सारलेली जास्त हवा नासाद्वारांच्या वाटें बाहेर निघून जाते. वेडकाची ही श्वसनक्रिया पुष्कळ अंशीं कातडीतून चालू असते. कारण कातडी ही एकप्रकारचें श्वसनैर्द्रिय आहे.

हृदय व रुधिरवाहिनिसमूहः—वेडकाचें हृदय हें शिरापात्र, उजवा व डावा असे दोन संचयकर्ण, एक निःसारकर्ण आणि संकोचक उदरतलधमनी मिळून बनलेलें असतें. शिरापात्रांतून रुधिरप्रवाह उजव्या संचयकर्णांत जातो व फुफुसुस शिरातून डाव्या संचयकर्णांत येतो. या दोन संचयकर्णांमध्ये एक पडदा असतो सफुफुस माश्यापेक्षा स्थलजलचरांमध्ये जास्त प्रगतिपर विकास झालेला आहे हें वेडकाचें डावे संचयकर्ण आकारमानानें जास्त विकास पावलेलें असनें यावरून व उजव्या व डाव्या संचयकर्णांमधील पडदा उगदीं पूर्णत्वानें बनलेला आहे यावरून खास सिद्ध होतें. या पडद्यामुळें हे दोन्ही संचयकर्ण एकमेकापासून अगदीं अलग राहतात व ते दोन्ही शेवटीं निःसारकर्णांत एकाच द्वारानें उघडतात व या द्वाराला पडद्यांची एक जोडी लागलेली असते. निःसारकर्णांची पोकळी आडवी बनलेली असून तिच्या पृष्ठावरच्या व उदरतलावरच्या भित्तीला आंतून मांसल उंचवटे झालेले असतात व या उंचवट्यांच्या मध्यंतरी खळग्या राहतात. येणेकरून निःसारकर्णांच्या पोकळीचे जणू कांहीं तीन भाग पाडतात ते असेः—एक उजवीकडील, एक डावीकडील व एक मध्यंतरी. निःसारकर्णांच्या तळाच्या उजवीकडून संकोचक धमनीचा आरंभ होतो व तिच्यामध्ये एक अर्धचंद्राकृति तीन दळांचा

पडदा आहे. तिच्यांत तिच्या लांबीपर्यंत एक उभा पडद्याप्रमाणें पदर झालेला असतो. तो तिच्या पृष्ठापासून उगम पावलेला असतो परंतु उदरतलाला सुटा असतो. संकोचक उदरतल धमनी तिच्यामध्येही कांहींहि फरक न होता उदरतलधमनीमध्ये अंतर्भूत होते. या दोहोच्या मध्यंतरी अर्धचंद्राकार पडदा असतो व वर सांगितलेला ऊर्ध्व पडदाहि तेथेच शेवट पातो. या उदरतलधमनीपासून एक डावीकडे व दुसरी उजवीकडे अशा दोन शाखा उत्पन्न होतात व त्या प्रत्येक शाखापासून त्यांच्यांत उभे पडदे तयार होऊन, तीन तीन एका पाठीमागून एक अशा धमन्यांच्या कमानी निघतात. सर्वांत पूर्वशेवटीची कमानी ही ग्रीवाधमनीची होय, मधली महाधमनीची होय व पश्चिमशेवटीची फुफुसुस-त्वचाधमनीची होय. या प्रत्येक वाजूवरील तीन कमानीपैकी फुफुसुसधमनीचा उगम संकोचक उदरतल धमनीच्या पूर्वशेवटीशींच होतो. आणि महाधमनी आणि त्वचाधमनी यांच्या कमानीचा प्रारंभ साधारणतः त्या दोन शाखांपासून होतो. तशांतून ग्रीवाधमनीच्या कमानीचा आरंभ सर्वांत पूर्वशेवटी होऊन तिच्या आरंभी एक गड्ड बनलेला असतो. या कमानीपासून जिह्वाधमनी व ग्रीवाधमनी निघतात व त्याच्यामुळें शीर्षाच्या भागांत रुधिराभिसरण होतें.

अन्ननलिकेच्या पृष्ठावर दोन्ही वाजूवरील महाधमनीच्या कमानीचा संयोग होऊन महाधमनीचा आरंभ होतो व तिच्या शाखांतून व उपशाखांतून शीर्षाचा भाग खोद करून, तसेंच त्वचा व फुफुस, छांशिवाय सर्व शरीरभर रुधिराचें अभिसरण होतें. प्रत्येक कमानीपासून जघ्मधमनी निघते. व पुढें ही महाधमनी, जठरांत्रकलाधमनी, वृक्कधमनी, जननैर्द्रियधमनी इत्यादि शाखा फोडून पश्चिमशेवटीं दोन उभयोद्गामी धमन्यांमध्ये दुभागली जाते. प्रत्येक उभयोद्गामी धमनी पश्चिमगात्रांत रुधिर नेते. फुफुसुसत्वचाधमनीच्या कमानीपासून त्वचाधमनी व फुफुसुस-धमनी व निघतात व त्या मध्येच व फुफुसुसांत रुधिर नेतात.

शीर्षाच्या प्रत्येक वाजूवरून आंतरग्रीवाशिरा व बाह्यग्रीवाशिरा यांच्या योगेंकरून रुधिर परत हृदयाकडे वळतें. हा दोन शिरांना दोन्ही वाजूवरील जघ्मशिरा मिळतात व त्यांच्या संयोगानें दक्षिणऊर्ध्वमहाशिरा व वामऊर्ध्वमहाशिरा अशा दोन ऊर्ध्वमहाशिरा तयार होतात व ही प्रत्येक वाजूवरील ऊर्ध्वमहाशिरा शिरापात्राच्या पूर्वशेवटीं त्या त्या क्षेत्रांत अंतर्भूत झालेली असते कर्बधाच्या पश्चिमभागांत हृदयाकडे वर येणारें रुधिर माशांच्या शरीरांतील रक्तपेशी थोड्याशा निराळ्या तन्हेने अभिसरण पावतें. याचें कारण मुख्यतः वेडकामध्ये शेपूट नाही हें होय. प्रत्येक पश्चिमगात्रांतून रुधिर बहिल्लरुशिरा व अंतरुशिरांच्या योगें वर चढतें. बहिल्लरुशिरा शरीरगुहेमध्ये आल्यावर एवढें पृष्ठाकडे जाणारी व दुसरी उदरतलाकडे जाणारी अशा दोन

खालचा प्रवहा मेकेल तरुणास्यांचा बनलेला असून त्याला धरून प्रत्येक वाजून दोन अस्यांचे वेष्टन झालेलें असतें. मधोमध दंतास्थीची जोडी असून त्यांच्यापुढें अंगुल्योस्थीनी-अल नामास्थीची जोडी असते. प्रत्येक वाजूचा भाग मध्याला मेन्टोमेकेल तरुणास्थीने जोडलेला असतो व हा एकंदर जखवा दंतविहीन असतो.

शाखागत अस्थिपंजराचा भाग सुटला म्हणजे अंसमंडल व त्याला जोडलेल्या पूर्वगात्रांच्या अस्थी तसेच श्रोणिमंडल न त्याला जोडलेल्या पश्चिमगात्रांच्या अस्थी मिळून झालेला होय. अंसमंडल हें पाठीच्या कण्याशी संयुक्त झालेलें नसतें. दोन्ही वाज्वर पाठीकडे वळलेला त्याचा भाग अस्थीचा झालेला असून त्या अस्थीनां अंसकलक म्हणतात त्यांच्या पुढचा भाग पाठीवर पळलेला असून तो माधारणतः तरुणास्यांचा बनलेला असतो. त्या प्रत्येक भागाचा ऊर्ध्वअंसकलक म्हणतात. या अंसमंडलाच्या उदरतलाचा भाग अंसचंचू हा पश्चिम मार्गी व अग्रपूर्वमार्गी मिळून झालेला असतो. उदरतलाच्या मध्याला हे दोन्हीकडेचे भाग एका तरुणास्यांच्या योगें-करून संयुक्त झालेले असतात. या तरुणास्याला ऊर्ध्वअंसचंचू म्हणतात. या ऊर्ध्वअंसचंचूच्या पुढे शेंबटी एक दांण्या-प्रमाणें अस्थि बनलेली असते तिला पूर्वउरोस्थि म्हणतात व तिच्या शेवटाला एक गोलाकार तरुणास्थिचे तगट झालेले असतें. तसेच या ऊर्ध्वअंसचंचूच्या पश्चिमशेंबटी एक जाड दांण्याप्रमाणें अस्थि बनलेली असते तिला उरोस्थि असे म्हणतात व तिच्या शेवटालाहि एक गोलाकार तरुणास्यांचे तगट झालेले असतें.

सपृष्ठवंशाच्या पंचांगुलीयुक्त गात्रांच्या प्रनिरूपक गात्रांच्या हाडांच्या रचनेद्वन याच्या पूर्वगात्राच्या हाडांत जो भोला फरक आहे तो हाच कों, याच्यांत अक्षक व कूर्परास्थि हे संयोग पावून त्यांचें एकच संयुक्त हाड बनलेलें असतें त्याला अक्षकूर्परास्थि म्हणतात. दुसरा फरक हा कों याच्या हस्ताला चारच अंगुली असतात.

श्रोणिमंडलामध्ये घराच फरक झालेला असतो. त्रिक-कटोरेच्या प्रत्येक बाहूपासून पाठीमार्गे दांण्यासारखे दोन लांब बांकदार दांटे निघून ते त्यांच्या पश्चिमशेंबटी एका चपटलेल्या उभ्या अस्थीच्या व तरुणास्यांच्या झालेल्या थंडील तबकडीमध्ये शेंबट पावतात व तिच्या योगेंकरून जुळले जातात. ह्या उभ्या तबकडीच्या प्रत्येक पाष्ठांगाला एक खोल अर्धगोलाकार उर्वस्थिसंधिविवर असतें त्याच्याशी प्रत्येक वाजूची उर्वस्थि संयोग पावते. हे बांकदार दांटे म्हणजे कटिकपाल होत. त्यांच्या पश्चिम शेंबटी ते चपटले जाऊन एकमेकांना या चपटलेल्या शेंबटांनी कण्याच्या मध्याक्षार जोडले जातात. उर्वस्थिसंधिविवराच्या पृष्ठाचा व बहुतेक अर्धा भाग या चपटलेल्या शेंबटांचाच झालेला असतो. या चपटलेल्या उभ्या तबकडीचा व उर्वस्थिसंधिविवराचा पश्चिम भाग कर्कुदरास्थाचा जोडून बनलेला असतो. तसेच या

तबकडीचा व उर्वस्थिसंधिविवराचा उदरतलाचा भाग दोन भागांस्त मिळून झालेला असतो.

पश्चिमगात्रांच्या नोडीमध्ये जंघास्थि व बहिर्नघास्थि या संयोग पावून त्यांचे एक संयुक्त हाड बनलेलें असतें. पादाच्या आदिम भागातील म्हणजे खोटपाच्या भागातील कूर्चशीर्ष व पार्श्व ही हाडे लांबट बनलेली असल्यामुळें पाद दोन भागांचा झालेला दिसतो. प्रत्येक पादाला पांच अंगुली असतात व त्याच्या कूर्चशीर्षाच्या वाज्वर एक जास्त अंगुलीप्रमाणें अभिधुक्त कंटक झालेला असतो

पचनैर्द्वयः—मुखापासून पुढें मुखक्रीड लागतो. याच्या वरच्या भागाचा पश्चिम अथवा आंतरनासाद्वार असतात. टांळे मोठे असल्यामुळें त्यांनी खालच्या वाजूला झालेली अर्धुद मुखक्रीडांत दिसतात तसेच त्यांत मुखक्रीडकर्णविवर-मंघिनलिकादि दिसतात. मुखक्रीडांत भूमिभागावर मोठी जीम असते. ही पूर्वशेंबटी निरक्ष झालेली असून पश्चिम शेंबटी मोफती असते. या शेंबटाला हिला दोन टांके झालेले असतात. जमिनीने ठेवण अशी असल्यामुळें ती आपल्या स्नायूच्यामुळें वाटेले तेव्हा टांके पुढे करून बांधेर येऊं शकते व यामुळें थेंबकाला कीटक चढदिशी पकडतां येतात. जमिनीच्या मागच्या वाजूला स्थानियंत्रमुक्त असतें. वरच्या जवळपाच्या धारेला एकाच पंक्तीने दांत लागलेले असतात व हे दांत पुरोमुखास्थि व मुखास्थि यांना लागलेले असतात. आंतरनासाद्वाराच्या थोडेंग आतल्या वाजून ताळुगता-स्थीवरहि दांत बनलेले असतात. हे सर्व दांत दांचण्याप्रमाणें अणीदार असल्याकारणानें चर्वणक्रियेत ते उपयोगी पडत नाहींत. तरी पकडलेला पदार्थ अथवा प्राणी परत बाहेर निसटून जाऊं न देणें याप्रकारे यांचा उपयोग होतो. मुख-क्रीड गलनियाराच्या वाजूकडे अर्ध होत जातें. गलनियारानंतर अन्ननलिकेस आरंभ होतो ही फार लहान असते. ही जठरा-मध्ये अंतर्भूत होते. जठर रुंद नळिकाकार असून त्याचा आदिम भाग रुंद असतो व अंतिम भाग अर्ध व तोकडा असतो. जठराच्या पश्चिम शेंबटापासून आंत्राचा भाग लागतो. आंत्राच्या आरंभीच्या भागांत गळतखोतस व पक्षखोतस उघडतात म्हणून या भागाला पक्षाक्षय म्हणतात. हा जठराशी समानांतर असतो. याच्या पुढें तन्वांत्र लागतें व त्याची वेटीची बनलेली असतात तन्वांत्रापुढें घृहदांत्र लागतें. हें फार रुंद व लांबीनें कमी असतें. ऋज्वांत्रहि तेंच होय. याच्या आकारमानांत बदल न होतां हें पुढें पश्चिमवाय्व-रवचाविपरांत शेंबट पावतें.

यकृताचे दोन भाग आहेतः या दोहोंमध्ये एक मोठा पित्ताशय असतो. पित्तखोतसाभोंवतीं पक्षपिंड बनलेला असतो याला स्थतंत्र खोतस नाहीं. याचा रस पित्तखोतसाच्या मार्गांनीं पक्षाक्षयांत जातो. फ्रीहा ही लहान ताम्रवर्णी व गोलाकार असून ऋज्वांत्राच्या आदिम मार्गी आंत्रकलेला चिफटलेली असते.

व हसन असे तीन भाग असतात. हस्ताला निमुळत्या चार अंगुली असतात. पश्चिमाग्रां लंबलचक असतात व त्यापैकी प्रत्येकाला ऊर्ध्व, अधो व पाद हे तीन भाग असतात. पाद जणू काही दोन भागांचा झालेला दिसतो. त्याचा आदिम भाग तो खोट्याचा भाग असून तो पुढे पसरत असा बनलेला असतो व त्याच्या पुढचा अंतिम भाग पांच अंगुलीयुक्त असा झालेला असतो. अंगुली एकमेकांना कातडीने जोडलेल्या असतात. त्वचेनवर्षे रिडपेशी बनलेल्या असल्यामुळे ती बुळबुळीत चिकट असते. त्वचेमध्ये कवचरुपी कठिण भाग कसलेहि बनलेले नसनात. बेडकामध्ये लिंगभेद काही बाह्य चिन्हांवरून ओळखता येतो. नरामध्ये मुखाच्या खालच्या व वरच्या जबड्याच्या संधिकोनाजवळ कातडीचा भाग पातळ व शिथिल वनून त्याची घडी बसलेली असते व त्यामुळे एक पोकळ कोश बनतो त्याला ध्वनिकोश म्हणतात.

अस्थिपत्र अथवा सागाडाः बेडकाचा पाठीचा कणा म्हणजे पृष्ठवंश आखड असून त्याच्यात पृष्ठवंशाचे नेहमीचे विभाग दिसून येत नाहीत. त्याचा पृष्ठवंश दोन विभागांचा झालेला दिसतो. पूर्वविभाग एकमेकांपासून अलग अशा नऊ कशेरुका झालेला असतो व पश्चिमविभाग दांड्याप्रमाणे दिसणारा व त्यांत भाग पडलेले नाहीत असा असतो; त्याला पुच्छकशेरू म्हणतात. दुसऱ्या कशेरूपासून सातव्या कशेरूपर्यंत सर्व कशेरू सारखे असतात. यातील प्रत्येकाचे कशेरूचन थोडेसे चपटलेले असून ते पूर्वशेवटी कटाहाकृति असते व पश्चिमशेवटी गोलाकार असते म्हणून त्या कशेरूंना पूर्वखात असे म्हणतात. कशेरूजलयाचा आरंभ कशेरूचनापासून प्रत्येक वाजूस होतो. परंतु हे वलय आरंभी दोहोंवाजूस दांड्याप्रमाणे वर्तुळाकार असून पुढे उर्ध्वभागी चपटले जाते. जेव्हा हे कशेरू एकमेकांना जोडलेले असतात तेव्हा दोन लगत जवळ जवळ असलेल्या कशेरूंच्या कशेरूजलयाच्या या दांड्याप्रमाणे वर्तुळाकार आरंभाच्या भागांत जागा राहते, तिला कशेरूजलयाची छिद्र असे म्हणतात. व त्या छिद्रातून प्रत्येक वाजूस एक सुषुम्णज्ञानरज्जू वाहेर पडते. कशेरूजलयाच्या गोलाकार व चपटलेल्या संधिभागावर संध्युद झालेले असतात. संध्युदांची एक पूर्वजोडी पृष्ठावर व दुसरी पश्चिमजोडी उदरतलाच्या भागावर झालेली असते. तेव्हा पश्चिम संध्युदांची जोडी ही लगत पाठीमागे असलेल्या कशेरूच्या पूर्वसंध्युदाच्या जोडीशी जुळलेली असते. कशेरूजलयापासून कशेरूच्या प्रत्येक वाजूस बाह्य दिशेस एक एक कशेरूवाहू झालेला असतो. पहिल्या कशेरूचा कशेरूचनाचा भाग झालेला नसतो असे म्हटले तरी चालेल. व त्याला कशेरूवाहूहि नसतात त्याला पूर्वसंध्युदे अशी झालेली नसून त्याच्या वलयाच्या आरंभाच्या भागाला संधिस्थले प्रत्येक वाजूस एक अशी झालेली असतात, त्याच्या योगाने त्याचा करोटीशी संयोग होतो. आठव्या कशेरूने कशेरूचन पूर्व व पश्चिमरीत्या कटाहाकृति बनलेले असते

म्हणून त्याला द्विखातकेशरू म्हणतात. नवव्या कशेरूचे म्हणजे त्रिककेशरूचे कशेरूचन पूर्वशेवटी गोल असते, तसेच त्याचे पश्चिमशेवटीही गोल असून दुभागलेले असते. हे दुभागलेल्या पश्चिमशेवटाचे दोन गोलाकार भाग पुच्छकशेरूच्या दोन पूर्वखलयांत बसले जातात.

करोटी ही मस्तिष्कावरण किंवा मस्तिष्ककोश आणि त्याला त्याच्या पश्चिमभागी लागलेले कर्णकोश व पूर्वभागी लागलेले नासाकोश या दोहोंची मिळून बनलेली असते वरच्या जबड्याची हाडे अचल अशा रीतीने मस्तिष्ककोशाला जोडलेली असतात. खालचा जबडा हाच काय तो हालणारा करोटीचा भाग होय. त्याशिवाय करोटीचा हालणारा भाग म्हटला म्हणजे मुखकोडाच्या उदरतलाच्या भित्तीमध्ये असलेला तगटासारखा जिह्वास्थि समूह होय. माशाच्या करोटीतील शारीरिक वलयाच्या ऐवजी किंवा जलश्वार्सेद्रियाच्या कमानांच्या समूहाऐवजी स्थलजलचरामध्ये हा शेवटचा भाग कायतो झालेला असतो. मस्तिष्ककोशाच्या पूर्वशेवटी नासांमध्यगत विरलास्थि बनलेली असते. तिच्या पृष्ठाचा व वाजूचा भाग पुरःपार्श्वकपालस्थीच्या जोडीचा झालेला असतो. बेडकाच्या वात्यावस्थेत पुरःकपालस्थि व पार्श्वकपालस्थि ही दोन हाडे निरादी असतात. पां तु पुढे ती संयुक्त होऊन त्यांचीहि एक जोडी बनते. मस्तिष्ककोशाच्या उदरतलाचा भाग कृपाणिपास्थीचा बनलेला असतो. व त्याच्या पश्चिमशेवटी फक्त बाह्यपश्चिमकपालस्थी या कपालमहाविवराच्या दोन्ही वाजूर परतून बनलेल्या असतात. ऊर्ध्वपश्चिमकपालस्थि व भूमिपश्चिमकपालस्थि या मुळीच झालेल्या नसतात. कपालमहाविवराच्या खालच्या वाजूर दोन अंदाकृति संध्युदे या बाह्यपश्चिमकपालस्थींना लागलेली असतात व तेणेंवरून करोटी पहिल्या कशेरूशी संयोग पावते प्रत्येक वाजूच्या नासाकोशावर एक त्रिकोना नासास्थि लागलेली असते. व या नासाकोशाच्या उदरतलाच्या भागी एक एक लहान दंतयुक्त तालुगतास्थि लागलेली असते. त्याच ठिकाणी थोडेसे पश्चिमभागी प्रत्येक वाजूर एक एक लांब दांड्याप्रमाणे असणारी तात्वास्थि आढवी लागलेली असते. वरच्या जबड्याची कमान मध्याच्या प्रत्येक वाजूर तीन कस्थी मिळून झालेली असते. मधोमध दंतयुक्त पूर्वमुखास्थीची जोडी असून त्यांच्यापुढे दंतयुक्त मुखास्थीची जोडी बनलेली असते. व त्यांच्यापुढे कमानाच्या शेवटी हन्वास्थिसंधिज जोडीने झालेले असतात ही कमान वर सांगितलेल्या आठव्या तात्वास्थीने मस्तिष्ककोशाशी जोडली जाते व तिला शेवटच्या भागी बळकटी येण्यास ती पुन्हा पृष्ठभागी रॅम्पेसोल नामास्थीने जोडली जाते व उदरतलाच्या भागी त्रितारकिद अशा टेरोगॅडिड नामास्थीने जोडली जाते. वरचा जबडा खालच्या जबड्याशी हनुसंधानास्थीने जोडला जातो. ही हनुसंधानास्थि तरुणास्थीच्या रूपांतच असते व ती हन्वास्थिसंधिज गर्तेमध्ये बसलेली असते.

मालवा प्रदेशा मेकेल तरुणास्थांना वनमैला असून त्याला धरून प्रत्येक वाहून दोन अस्थांचे देहून झालेले जमने. प्रथोमप द्वांतास्थांनी जोडी असून त्यांच्यापुढे अंम्युलोस्थांनी- थल नामास्थांनी जोडी असते. प्रत्येक वाहून भाग मध्याला मेन्डोमेकेल तरुणास्थांनी जोडलेला असतो व हा एकंदर जगदा देवविहीन असतो.

वातागमन अस्थिवंशराचा भाग सुटला म्हणजे अंसमंडल व त्याला जोडलेल्या पूर्वगात्राच्या अस्था तमैल धोणिमंडल व त्याला जोडलेल्या पश्चिमगात्राच्या अस्था मिळून झालेला होय. अंसमंडल हे पाठीच्या कण्याशी संयुक्त झालेले जमने. दोन्ही वाहून पाठीकडे बघलेला त्याचा भाग अस्थांना झालेला असून त्या अस्थांना अंसकल्ल म्हणतात. त्यांच्या पुढचा भाग पाठीवर पडलेला असून तो साधारणतः तरुणास्थांना बसलेला असतो. त्या प्रत्येक भागाला कार्यभ्रमकल्ल म्हणतात. या अंसमंडलाच्या उदरतलाचा भाग अंसभेषू हा पश्चिम भागी व अमृपुष्पभागी मिळून झालेला असतो. उदरतलाच्या मध्याला हे दोन्हीकडे भाग एका तरुणास्थांच्या दोन्ही- करून संयुक्त झालेले असतात. या तरुणास्थांच्या कार्यभ्रम- नंयु म्हणतात. या कार्यभ्रमचंयूच्या पुढेदोन्ही एक दाव्या- प्रमाणे अस्थि बनलेली असते तिला पुर्वेदरोस्थि म्हणतात व तिच्या शेवटाला एक गोलाकार तरुणास्थांचे तगट झालेले असते. तसेच या कार्यभ्रमचंयूच्या पश्चिमशेवटी एक आठ दाव्याप्रमाणे अस्थि बनलेली असते तिला उरोस्थि असे म्हणतात व तिच्या शेवटालाहि एक गोलाकार तरुणास्थांचे तगट झालेले असते.

सपुष्टवंशाच्या पंचांगुलीयुक्त गात्राच्या प्रारंभपर्यंत गात्राच्या हाडांच्या रचनेतून याच्या पूर्वगात्राच्या हाडांचे जो जोडा करक आहे तो हा-न की, याच्यांत अक्षक व कूर्पगस्थि हे संयोग पावून त्यांचे एकच संयुक्त हाड बनलेले असते त्याला अक्षकूर्पगस्थि म्हणतात. दुसरा करक हा की याच्या हस्याला चारच अंगुली असतात.

धोणिमंडलामध्ये चराच करक झालेला असतो. त्रिक- कशेस्थ्या प्रत्येक वाहून पावून पाठीमागे दाटपासारखे दोन लांब बांधदार दाडे निघून ते त्यांच्या पश्चिमशेवटी एका चप- टलेल्या उभ्या अस्थांच्या व तरुणास्थांच्या झालेल्या घडीत तबकडीमध्ये जेवट पावतात व तिच्या योग्यकरून जुळले जातात. ह्या उभ्या तबकडीच्या प्रत्येक पायागाला एक खोल अर्धगोलाकार उर्वस्थिसंधिविधर असते त्याच्याशी प्रत्येक वाहून उर्वस्थि संयोग पावते. हे बांधदार दाडे म्हणजे कटिकपाल होत. त्यांच्या पश्चिम जेवटी ते चपटले जाऊन एवमेकांना या चपटलेल्या शेवटांनी कर्मपाच्या मध्यापावर जोडले जातात. उर्वस्थिसंधिविधराच्या पृष्ठाना व बहुतेक अर्धा भाग या चपटलेल्या शेवटांचाच झालेला असतो या चपटलेल्या उभ्या तबकडीना व उर्वस्थिसंधिविधराचा पश्चिम भाग कर्कुदरास्थांना जोडून बनलेला असतो. तसेच या

तबकडीचा व उर्वस्थिसंधिविधराचा उदरतलाचा भाग दोन भगांसि मिळून झालेला असतो.

पश्चिमगात्राच्या जोडीमध्ये जंपास्थि व पहिलेपास्थि या संयोग पावून त्यांचे एक संयुक्त हाड बनलेले असते. पादाच्या आदिम भागातील म्हणजे चोटपाच्या नागांतील कूर्चवीथ व पार्थिग ही हाचे जेवट बनलेली असल्यामुळे पाद दोन भागांचा झालेला दिसतो. प्रत्येक पादाचा पाच अंगुली असतात व त्यांच्या कूर्चवांपाच्या वाहून एक मास्त अंगुलीप्रमाणे अभिमुख कंठक झालेला असतो.

पंचोद्विधेः—मृत्पापान पुढे मुक्ताकोट लागतो. याच्या दाव्या भागात पश्चिम अथवा पश्चिमभागाद्वारे असतात. मोठे मोठे असल्यामुळे त्यांनी खालच्या वाहून झालेली अमुंटे मुक्ताकोटाने दिवतात. नसेन त्यांचे मुक्ताकोटकणविधर- मंथिननिद्रादि दिवतात. मुक्ताकोटाने भूमिभागावर मोठी गीम असते. ही पूर्वशेवटी निवड झालेली असून पश्चिम शेवटी मोठ्या असते. या शेवटाला हिला दोन टोके झालेली असतात. जोमोनी ठेवण अर्धी असल्यामुळे ती आपल्या रानचंयूच्यामुळे पाटेक नेह्या टोके पुढे करून बाघेर गेले दावे व वामुळे वेदकाच्या खोटाक नददिसी पकडता येतात. जोमोच्या मातच्या वाहून स्थानियंमृत्पाप असते. वरच्या जवळपाच्या पातेला एकाच पंथीने दाट लागलेले असतात व हे दात पुरोमुत्पाप व मुत्पाप यांनी लागलेले असतात. आंतरभासाहाराच्या चोडेने आतल्या वाहून सातुगता- स्थावरहि दात बनलेले असतात. हे सवे दात टोचण्याप्रमाणे अर्धीदार असल्याकारणाने चर्यनक्रियेत ते उपयोगी पडत नाहीत. तरी पकडलेल्या पश्या अथवा प्राणी परत याहेर निसटून जाऊ न देणे याप्रकारे यांचा उपयोग होतो. मुक्ता- कोट मलमिदगच्या वाहून अरंद होत जाते. मलविधरांतर अमनमिदग चारंग होतो ही फार लहान असते. ही जठरा- मध्ये संतर्भूत होते. जठर रुंद नळिकाकार असून त्याचा आदिम भाग रुंद असतो व अंतिम भाग अरंद व तोकडा असतो. जठराच्या पश्चिम शेवटापासून आंत्राचा भाग लागतो. आंत्राच्या आरंभीच्या भागांत गृहस्तोतस व पक्षस्तोतस उपपटतात म्हणून या भागाला पक्षाक्षय म्हणतात. हा जठराशी समानांतर असतो. याच्या पुढे तन्वांत्र लागते व त्याची वेटीची बनलेली असतात तन्वांत्रापुढे मूहदांत्र लागते. हे फार रुंद व लांबीने कमी असते. ऋजुवांत्रहि तेंच होय. याच्या आकारमानांत बदल न होता हे पुढे पश्चिमवाष्प- रचनाविधरांत जेवट पावते.

गुह्याचे दोन भाग आहेतः या दोहोंमध्ये एक मोठा पिस्तामय असतो. पिस्तोतसामोवती पक्कड बनलेला असतो याला स्वनंत्र स्तोतस नाही. याचा रस पिस्तोतसामध्ये मार्गाने पक्षाक्षयांत जातो. झीहा ही लहान ताम्रवर्णी व गोलाकार असून ऋजुवांत्राच्या आदिम भागी आंत्रकलेला चिडलेली असते.

श्वसनेन्द्रियः—बेडकाचीं फुफ्फुसे हीं स्थितिस्थापक असून पिशव्यांच्या जांकाराचीं असतात. शरीरगुहेच्या आदिम भागां यकृत व हृदय यांच्या वरच्या बाजूला हीं असतात. विस्तारांच्या मानाने त्यांचा आकार व स्वरूप हीं वरींच बदलतात. प्रत्येक फुफ्फुसाचें विवर असून ते बरेच मोठे असतें व त्याच्या भित्तीवर उंचवटे झालेले असून त्यांचें एक जाळेंच बनलेले दिसतें. या उंचवट्यामध्ये रक्तवाहिन्या विपुलतेनें बनलेल्या असतात. ध्वनियंत्र व महाश्वासनलिका यांचें मिळून बनलेल्या एका विवरांत दोन फुफ्फुसे उघडतात. या विवरांचा मुखक्रीडाशीं ध्वनियंत्रमुखाच्याद्वारे संयोग होतो. या विवराच्या भित्तीनां तरुणास्थीचा आधार आहे; आणि याच्या श्लेष्मकलाच्छादित पोकळींत क्षितिजावरोवर श्लेष्मकलेच्या दोन सपाट घड्या पडतात त्याच स्वरतंतू होत. या स्वरतंतूंच्या कंपनानें बेडकाला ध्वनि उत्पन्न करता येतो. श्वसनक्रिया करिताना बेडूक तोंड बंद करितो; नंतर मुखक्रीडाचा भूमितल स्नायूच्या संकोचाचें खालीं रेटतो अथवा नमवितो; यामुळे मुखांतील पोकळीची वाढ होते व त्यामुळे नाकावाटे वाह्यनासाद्वारानें हवा मुखक्रीडांत शिरते. नंतर पडद्याच्या साहाय्यानें नासाद्वारे बंद होतात व मुखक्रीडाचा भूमितल वर उचलला जातो. तेव्हां आंतील हवेवर दाब पडून ती ध्वनियंत्रमुखाच्याद्वारे फुफ्फुसांत सरली जाते. वाह्य नासाद्वारे पुनः उघडीं झाल्यावरार वर आत सारलेली जास्त हवा नासाद्वाराच्या वाटे बाहेर निघून जाते. बेडकाची ही श्वसनक्रिया पुष्कळ अंशीं कातडीतून चालू असते. कारण कातडी ही एकप्रकारचें श्वसनेन्द्रिय आहे.

हृदय व रुधिरवाहिनीसमूहः—बेडकाचें हृदय हे शिरापात्र, उजवा व डावा असे दोन संचयकर्ण, एक निःसारकर्ण आणि संकोचक उदरतलधमनी मिळून बनलेले असतें. शिरापात्रांतून रुधिरप्रवाह उजव्या संचयकर्णांत जातो व फुफ्फुसशिंरांतून डाव्या संचयकर्णांत येतो. या दोन संचयकर्णांमध्ये एक पडदा असतो सफुफ्फुस माझ्यापेक्षा स्थलजलचरांमध्ये जास्त प्रगतिपर विकास झालेला आहे हे बेडकाचें डावे संचयकर्ण आकारमानानें जास्त विकास पावलेले असतें यावरून व उजव्या व डाव्या संचयकर्णांमधील पडदा अगदीं पूर्णत्वानें बनलेला आहे यावरून खास सिद्ध होतें. या पडद्यामुळे हे दोन्ही संचयकर्ण एकमेकांपासून अगदीं अलग राहतात व ते दोन्ही शेवटीं निःसारकर्णांत एकाच द्वारानें उघडतात व या द्वाराला पडद्याची एक जोडी लागलेली असते. निःसारकर्णांची पोकळी आडवी बनलेली असून तिच्या पृष्ठावरच्या व उदरतलावरच्या भित्तीला आंतून मांमल उंचवटे झालेले असतात व या उंचवट्यांच्या मध्यंतरी खळग्या राहतात. येणेकरून निःसारकर्णांच्या पोकळीचे जणू कांहीं तीन भाग पाडतात ते असेः—एक उजवीकडील, एक डावीकडील व एक मध्यंतरी. निःसारकर्णांच्या तळाच्या उजवीकडून संकोचक धमनीचा आरंभ होतो व मिथ्यामध्ये एक अर्धचंद्राकृति तीन दलांचा

पडदा आहे. तिच्यांत तिच्या लांबीपर्यंत एक उभा पडद्याप्रमाणें पदर झालेला असतो. तो तिच्या पृष्ठापासून उगम पावलेला असतो परंतु उदरतलाला सुटा असतो. संकोचक उदरतलधमनी तिच्यामध्ये हि कांहीहि फरक न होता उदरतलधमनीमध्ये अंतर्भूत होते. या दोहोच्या मध्यंतरी अर्धचंद्राकार पडदा असतो व वर सांगितलेला ऊर्ध्व पडदाहि तेथेच शेवट पावतो. या उदरतलधमनीपासून एक डावीकडे व दुसरी उजवीकडे अशा दोन शाखा उत्पन्न होतात व त्या प्रत्येक शाखेपासून त्यांच्यांत उभे पडदे तयार होऊन, तीन तीन एका पाठीमागून एक अशा धमन्यांच्या कमानी निघतात. सर्वांत पूर्वशेवटची कमानी ही ग्रीवाधमनीची होय, मधली महाधमनीची होय व पश्चिमशेवटची फुफ्फुस-त्वचाधमनीची होय. या प्रत्येक बाजूवरील तीन कमानीपैकी फुफ्फुसधमनीचा उगम संकोचक उदरतल धमनीच्या पूर्वशेवटाशींच होतो. आणि महाधमनी आणि ग्रीवाधमनी यांच्या कमानीचा प्रारंभ साधारणतः त्या दोन शाखांपासून होतो. तशांतून ग्रीवाधमनीच्या कमानीचा आरंभ सर्वांत पूर्वशेवटीं होऊन तिच्या आरंभी एक गड्डा बनलेला असतो. या कमानीपासून जिह्वाधमनी व ग्रीवाधमनी निघतात व त्याच्यामुळे शीर्षाच्या भागांत रुधिराभिसरण होतें.

अन्ननलिकेच्या पृष्ठावर दोन्ही बाजूवरील महाधमनीच्या कमानीचा संयोग होऊन महाधमनीचा आरंभ होतो व तिच्या शाखांतून व उपशाखांतून शीर्षाचा माग खेरीज करून, तसेंच त्वचा व फुफ्फुस, छाशिवाय सर्व शरीरभर रुधिराचें अभिसरण होतें. प्रत्येक कमानीपासून जन्मुधमनी निघते. व पुढें ही महाधमनी, जठरांत्रकलाधमनी, वृक्कधमनी, जननेन्द्रियधमनी इत्यादि शाखा फोडून पश्चिमशेवटीं दोन उभयोरुगावी धमन्यांमध्ये दुभागली जाते. प्रत्येक उभयोरुगामी धमनी पश्चिमगात्रांत रुधिर नेते. फुफ्फुसत्वचाधमनीच्या कमानीपासून त्वचाधमनी व फुफ्फुस-धमनी या निघतात व त्या त्वचेमध्ये व फुफ्फुसांत रुधिर नेतात.

शीर्षाच्या प्रत्येक बाजूवरून आंतरग्रीवाशिरा व बाह्यग्रीवाशिरा यांच्या योगेकरून रुधिर परत हृदयाकडे वळतें. ह्या दोन शिरांनां दोन्ही बाजूवरील जन्मुशिरा मिळतात व त्यांच्या संयोगानें दक्षिणऊर्ध्वमहाशिरा व वामऊर्ध्वमहाशिरा अशा दोन ऊर्ध्वमहाशिरा तयार होतात व ही प्रत्येक बाजूवरील ऊर्ध्वमहाशिरा शिरापात्राच्या पूर्वशेवटीं त्या त्या कोनांत अंतर्भूत झालेली असते कबंधाच्या पश्चिमभागांतून हृदयाकडे वर येणारे रुधिर माशांच्या शरीरांतील रचनेपेक्षा थोड्याशा निराळ्या तऱ्हेनें अभिसरण पावतें. याचें कारण मुख्यतः वेळकामध्ये शेपूट नाही हे होय. प्रत्येक पश्चिम गात्रांतून रुधिर बहिरुशिरा व अंतरुशिरांच्या योगे वर चढतें. बहिरुशिरा शरीरगुहेमध्ये आल्यावर एक पृष्ठाकडे जाणारी व दुसरी उदरतलाकडे जाणारी अशा दोन

शिरामध्ये दुभागून जाते. पृष्ठाकडे जाणाऱ्या या शाखेला अंतरुशिरा मिळते व यांच्या या संयोगाने वृक्षोन्मुखी शिरा बनते व ही वृक्षोन्मुखी शिरा वृक्षाच्या बाह्यकांठावर पसरून अनेक शाखांनी वृक्षातील केशवाहिण्यांत शेवट पावते. बहिरुशिरांच्या उदरतलाकडे जाणाऱ्या प्रत्येक बाजूवरच्या शाखा यांना गरीरगुह्येन श्रोणिशिरा म्हणतात व त्या एकमेकीशी संयोग पावतात व या संयोगापासून वर जाणारी एक शिरा बनते तिला पूर्वोदरशिरा म्हणतात व ती यकृतामध्ये शेवट पावते. जेथे यकृतामध्ये हा पूर्वोदरशिरा शेवट पावते त्याच ठिकाणी यकृतोन्मुखी शिरा तिला मिळते. जठर, आंत्र, प्लीहा व पक्षपिंड यांच्यातून अभिसरण पावणारे रुधिर यकृतोन्मुखी शिरेंत एकवटते व ते तिच्या मागे यकृतामध्ये जाते. प्रत्येक वृक्षामधून अभिसरण पावून रुधिर अनेक शिरांच्या द्वारे वाहेर पडते व ह्या सर्व शिरा त्या दोन वृक्षांच्या मध्येतरी एकवटून जाऊन त्यांच्यापासून एक मध्यवर्ती अधोमहाशिरा उगम पावते. ही अधोमहाशिरा वरच्या अंगाला गति घेत शिरापात्रात त्याच्या पश्चिमजेवटी उघडते. जेथे ही अधोमहाशिरा उघडते त्याच ठिकाणी यकृतापासून निघालेल्या दोन यकृतशिरा दोन बाजूस उघडतात.

याप्रमाणे कवंधाच्या पश्चिम भागातून अभिसरण पावणारे काही रुधिर यकृतोन्मुखी शिरांच्या द्वारे यकृतानातून अभिसरण पावून व काही रुधिर वृक्षोन्मुखी शिराच्या द्वारे वृक्षामधून अभिसरण पावून हृदयामध्ये दाखल होते. फुफ्फुसांत अभिसरण पावणारे रुधिर तेथे प्राणवायूशी मेलून होऊन फुफ्फुसशिरामार्गे सरळ हृदयाच्या डाव्या संचयकर्णात येते.

वरील रचनेवरून असे दिसून येते की, हृदयाच्या उजव्या संचयकर्णात सांठणारे रुधिर अशुद्ध असते. ते शिरापात्र प्रथमतः संकोच पावून या संचयकर्णात येते. डाव्या संचयकर्णात सांठणारे रुधिर शुद्ध असते. दोन्ही संचयकर्ण एकाच वेळी संकोच पावतात तेव्हा त्यांच्यातील रुधिर निःसारकर्णात प्रवेग करतो. हे रुधिर निःसारकर्णात त्याच्या डाव्या, उजव्या व मधल्या अपूर्ण पोळ्यांच्या भागात सांठते. शुद्ध व अशुद्ध रक्ताची विशेष भेसळ होण्यापूर्वीच निःसारकर्ण संकोच पावते. उदरतलधमनी निःसारकर्णाच्या उजव्या कडेपासून उगम पावत असल्यामुळे निःसारकर्णाच्या उजव्या भागात असलेले रुधिर त्याचा एकदम बाहेर पडते. म्हणजे पहिल्याप्रथम अशुद्ध रक्त चट्टकन बाहेर निघते. ते फुफ्फुस-त्वचाधमनीच्या कमानीवाटे फुफ्फुसात व त्वनेत अभिसरण पावते. फुफ्फुसाभिसरणाचा एवढेर मार्ग आंखून असून त्यातील रुधिराचा दाबहि कमी असतो. त्याकारणाने व फुफ्फुसत्वचाधमनीच्या कमानीचा उगमहि संकोचक उदरतलधमनीच्या आरंभापासूनच सुरू असल्याकारणाने अशुद्ध रुधिर त्या मार्गाने एकदम बहुतेक फुफ्फुसांत व थोडे रक्तच असे निघून जाते. आतां त्या मार्गात एकदम रुधिर शिरा-मार्गे रुधिराचा दाब तेथे जास्त वाढतो व त्यामुळे पाठी-

मागून येणारे रुधिर पुढे उदरतलधमनीच्या वाटे वर चढून महाधमनीच्या कमानीच्या मार्गाने जाऊ लागते. कारण तिच्यामधला रुधिराचा दाब वरच्यापेक्षा कमी पडतो. तसेच तिचा उगमहि लगेच झालेला असतो. परंतु हे महाधमनीच्या कमानीच्या मार्गाने जाणारे रुधिर निःसारकर्णाच्या मधोमधच्या भागातले असल्यामुळे ते शुद्ध-अशुद्ध मिश्रित रुधिर होय. तेव्हा वेडकाच्या कवंधाच्या भागांत मिश्र रुधिर अभिसरण पावते. वापुढे उदरतलधमनीत निःसारकर्णातून येणारे रुधिर म्हणजे त्याच्या डाव्या कोपऱ्यांत सांठलेले शुद्ध रुधिर होय. हे शुद्ध रुधिर आतां प्रीवाधमनीच्या कमानीवाटे शीर्षाच्या भागांत जाते. कारण उदरतलधमनीमध्ये रुधिराचा दाब आतां विशेष वाढला गेल्यामुळे व फुफ्फुसत्वचाधमनी व महाधमनी यांच्या कमानी रुधिराने भरून त्यांच्यातील रुधिराचा दाब जास्त असल्यामुळे हा प्रीवाधमनीच्या कमानीचा मार्ग मोडळा होतो. प्रीवाधमनीच्या कमानीच्या आरंभी जो छिद्रयुक्त गड्डा झालेला असतो त्याच्यामुळे रुधिर एकदम तिच्यावाटे वर चढू शकत नाही. रुधिराचा पुष्कळसा दाब तयार झाल्यावर तिचा मार्ग मोडळा होतो व तो दोईनयेत अशुद्ध व मिश्र रुधिर निःसारकर्णातून वर सांगितलेल्या दोन मार्गांनी निघून जाते हे खरे. याप्रमाणे निःसारकर्णात बाकी राहिलेले शुद्ध रुधिर त्याच्यातून जेवटी बाहेर पडून शीर्षाच्या भागात अभिसरण पावते व या योजनेने मेढूला शुद्ध रक्त पोहोचते.

रुधिराच्या घटकरचनेसंबंधी पाहिले असतां रुधिर हे रुधिरद्वय व रुधिरपेशी मिळून झालेले आहे. रक्तरुधिरपेशी अंडाकृति गोलाकार असून सक्कल असतात.

वेडकामध्ये लसीकावाहिनीसमूह चांगल्या तऱ्हेने विकास पावलेला असतो व त्याच्या काही लसीकावाहिन्या विस्तृत अशा वनून त्यांची लसीकापात्रे बनलेली असतात. पृष्ठवंशाच्या उदरतलाच्या मागील महाधमनीच्या सभोवती एक लसीकापात्र झालेले असते. वेडकामध्ये लसीकानिःसारकर्णाची दोन युगले बनलेली असून ती जवळपास असलेल्या शिरांमध्ये संकोचविकासाने लसीका मोचतात. एक युगल ऊर्ध्वअक्ष-फलकाच्या खाली बनलेले असते व दुसरे पुच्छकशेल्हाच्या पश्चिमशेवटी बनलेले असते.

ज्ञानेन्द्रियसमूह आणि ज्ञानेन्द्रियः—सपृष्ठवंशांतील पूर्णवंशाच्या सशोषिविभागांतील प्राण्यांच्या साधारण विवेचनांत सांगितल्याप्रमाणे वेडकाच्या मेढूला वेडमोठे सर्वसाधारण भाग बनलेले असतात तरी त्याचे अनुमस्तिष्क अगदी लहान असत. आकारमानाने त्याच्या चतुर्मास्तिष्काची जोडी मोठी झालेली असते व प्राणमस्तिष्कच अगदी मंथुक्त झालेले असतात. मस्तिष्कज्ञानरज्जूच्या दहा जोड्या असतात. सुपुण्या आंखून असून ती पश्चिमशेवटी एका नेतुमय भागामध्ये शेवट पावते. पृष्ठवंशाच्या नव्यानेच्या संध्येवरील व पुच्छगारज्जूच्या दहा

जोड्या वनलेल्या असतात. दुसरी व तिसरी सुपुष्पांजळू मिळून बाहुज्जानरज्जू होते व सात ते दहा सुपुष्पांजळू एकवटून त्रिकोणित्रिजानरज्जूसमूह होतो व त्यापासून पश्चिम गात्रांना ज्ञानरज्जू पुरविल्या जातात. नासिका, चक्षु व कर्णेंद्रिये ही जोडीने वनलेली असून वेडकाच्या गरीरातील ही विशिष्ट ज्ञानेंद्रिये होत.

वृक्ष-जननेंद्रिय समूहः—शरीरगुहेच्या पश्चिमशेवटी वेडकाच्या कवचांत वृक्षांची एक जोडी चपटलेली, लंबगोलाकार व तांबड्या रंगाची वनलेली असते. प्रत्येक वृक्षाच्या उदर-तलाच्या भागावर पिंढळा असा थोडा भाग असतो त्याला अंड्रीनल म्हणतात. प्रत्येक वृक्षाच्या पश्चिमशेवटी बाहेरच्या कांठापासून एक वृक्षस्रोतस निघते व ते पश्चिमवाह्यत्वचा-विवरांत त्याच्या पृष्ठाच्या भागांत उघडते. याच विवरांत त्याच्या उदरतलाच्या भागां मूत्राशय उघडते. हे नाजूक, पातळ व दुभागलेले असते असते व त्यांत पश्चिमवाह्यत्वचा-विवांग आलेले मूत्र परत उलटून जाऊन सांचते.

वृक्षांच्या पूर्वशेवटी व त्यांच्या उदरतलाजवळ पुंजननेंद्रिये अथवा मुष्क वनलेले असतात व ते मुष्क आंग्रकलाच्या योगाने त्यांना लागलेले असतात. या मुष्कांच्या जोडीपैकी प्रत्येकीच्या आंतल्या कांठापासून पुष्कळ स्रोतस निघून ते वृक्षांमध्ये शिरतात व तेथे वृक्षनलिकांशी संयोग पावतात. यामुळे वेडकाचे रेत वृक्षनलिकांच्या द्वारे वृक्षस्रोतसाच्या मार्गे बाहेर पडते. तेव्हां नरामध्ये वृक्षस्रोतस हे वृक्षजननेंद्रियस्रोतस होय. मुष्काला लागून चकचकीत पिंढळ्या रंगाचे व पुष्कळ विभागांचे असे मेदपिंड झालेले असतात. अंडकोश अथवा स्त्रीजननेंद्रियांची जोडी झालेली असून प्रत्येक अंडकोश दुमडलेल्या मोठ्या पिशवीप्रमाणे असतो व त्याच्या पृष्ठावर सफेत-काळ्या रंगाची अंडी पुढे बाहेर आलेली असतात. प्रत्येक अंडकोशाला सुद्धा मेदपिंड लागलेला असतो. प्रत्येक अंडस्रोतस हा एखाद्या लांब नागमोठ्या नलिकेप्रमाणे असून त्याचे पूर्वशेवट अरुंद असते व ते शरीरगुहेत फुफ्फुसांच्या तळाशी एका छिद्राने उघडते. अंडस्रोतसाचे पश्चिम शेवट रुंद, पातळ असे वनलेले असून ते पश्चिमवाह्यत्वचा-विवरांत उघडते. अंडी अंडकोशाच्या पृष्ठापासून मोकळी झाल्यावर अंडस्रोतसांच्या शरीरगुहेतील छिद्रात प्रवेश करतात व अंडस्रोतसांच्या मार्गाने बाहेर पडतात. अंडस्रोतसांची भित्ति आंतल्या बाजूने पिंढमय असून तिच्यापासून एक प्रकारचा स्निग्ध स्राव निघतो तो अंड्यांना लागतो व चिकटतो. अंडस्रोतसांच्या मार्गे अंडी बाहेर पडत असताना अगोदर ती त्याच्या पश्चिमशेवटाच्या रुंद, पातळ भागांत जमून राहतात, यामुळे तो भाग फुगतो. हा अंडस्रोतसाचा शेवटचा फुगलेला भाग जणू काही गर्भाशयासारखा भासतो. हेवूक पावसाळ्याच्या सुरवातीला जेव्हा माजास येतात तेव्हा मादी पुष्कळ अंडी पाण्यांत घालते. त्याच वेळस नरहि आपल्या रेंताचा स्राव त्यांच्यावर करतो, अशा रितीने पाण्यांत अंडी

शुक्रवीजाशी संयोग पावतात व फलरूप होतात. अंडस्रोतसांतून बाहेर पडत असताना अंड्यांना लागलेला त्याचा स्निग्ध स्राव पाण्यांत फुगतो, अशा तऱ्हेने झालेला अंड्यांचा जमाव ती फलरूप झाल्यानंतर त्या फुगलेल्या पदार्थांमुळे पाण्यांत तरंगू लागतो व अशा स्थितीतच ती अंडी विकास पावू लागतात.

प्रत्येक अंड्याचा थोडासा भाग काळ्या रंगाचा असतो व बाकीचा भाग पांढरा सफेत असतो. हा काळ्या रंगाचा भाग अंडे पाण्यांत तरंगत असताना नेहमी वरच्या बाजूला राहतो. ह्या काळ्या रंगाच्या भागांत चैतन्यद्रव्याचा भाग असून त्याच्या सर्वांगी पुष्कळ निर्मळ असा चैतन्यद्रव्याचा भाग असतो. बाकीच्या पांढऱ्या सफेत भागांत चैतन्यद्रव्याचा थोडाच भाग असून त्याच्याशी बलकाची विशेष भेसळ झालेली असते. या अंड्यापासून वेडूक तयार होतो परंतु तो विकास पावत असताना त्याचे रूपांतर होतें परिपूरितावस्थेतील पेशीची द्विदलरूपाने विभाग पावण्याची क्रिया ह्या फलरूप झालेल्या अंड्यांत घडून येते. परंतु ती क्रिया सुरू झाल्यावर लवकरच या पांढऱ्या सफेत बलकमय भागात मेदावते. यावरून असे उघड होते की, द्विदलरूपाने विभागून जाऊन पेशीची वाढ घडवून आणण्याचा चैतन्यद्रव्याचा गुण ते बलकमय असले म्हणजे मेदावतो. ह्या पेशीविभागाच्या पूर्व-पायऱ्या संपून जो लहानसा एक प्राणी उत्पन्न होतो तो माश्याप्रमाणे गात्रविहीन असून जलश्वासी असतो. त्याला एक मोठी शेंपटी असून जलश्वासेंद्रिये असतात. पुढे त्याची जशी वाढ होत जाते तसे त्याला वेडकाचे स्वरूप येऊ लागते. पश्चिमगात्रांची जोडी प्रथमतः दिसू लागते, फुफ्फुसे शरीरांत वनून तयार झाल्यावर जलश्वासेंद्रिये हळू हळू दिसनाशी होतात व पुढे ती व त्यांच्यामधील जलश्वासेंद्रिय भेगा ह्यांचा मागमूसहि राहत नाही. फुफ्फुस तयार झाल्यामुळे तदनु रूप आंतील रुधिरवाहिन्यांच्या रचनेमध्ये फेरफार घडून येतो. पूर्वगात्राची जोडीहि तयार होऊन बाहेर दिसू लागते व तांडाचा भाग पूर्णत्वास येतो. शेंपटी हळू हळू कमी होऊ लागते तरी ती अगदी नाहीशी होण्यापूर्वी काही दिवस जमीनीवर वावरणाऱ्या वेडकांत थोडीशी तरी असलेली दिसून येते. जेव्हा फुफ्फुस नुकतेच तयार झालेले असते व जलश्वासेंद्रिये ही अगदीच नाहीशी झालेली नसतात तेव्हा तर हा डिम खरोखरीच स्थलजलचर या संज्ञेला योग्य असा असतो. कारण त्या कालांत याच्या श्वसनक्रियेत याला पाण्यात विरलेला प्राणवायु सोपून घेता येतो, तसेच हवेतील प्राणवायूहि घेता येतो. परंतु हा काल थोडा वेळ टिकतो. व लवकरच हा प्राणी खरा स्थलचर बनतो.

स्थानेश्वर—पंजाब प्रांतांत अंबाला जिल्ह्यांत उत्तर अक्षांश २९°५८' व पूर्वेक्षांश ७६°५२' यांवर वसलेले आहे. याला विट्सेंट स्मिथ हा संस्कृत नाव स्थानेश्वर असे देतो. बाण हा हर्षचरितामध्ये स्थानेश्वर या प्रांताचे वरंच वर्णन

देतो. यावरून स्थाणवीश्वर हा शब्द स्थाणु + ईश्वर या शब्दापासून झाला असावा.याला यूरोपियन संशोधक ठाणेसर, धानेसर म्हणतात परंतु कनिंगहॅम स्वतः स्थानेश्वर हें नांव देऊन तें स्थान+ईश्वर या शब्दांपासून निघालेले आहे असेंच लिहिले. स्थानेश्वर याठिकाणी शहाबुद्दीन घांरी व पृथ्वीराजाच्या अधिपत्याखालील रणपूत यांमध्ये लढाई होऊन रजपुतांच्या गैरमुस्तद्दीपणानुळे त्याचा पराभव झाला व पृथ्वीराज मारला गेला (११९३).

स्थापत्यशास्त्र—(सिव्हिल इंजिनिअरिंग)

या लेखांत स्थापत्यशास्त्र हा शब्द सिव्हिल इंजिनिअरिंग या अर्थाने वापरला आहे. फक्त तारसंधींचेच विवेचन यांत येणार आहे सिव्हिल इंजिनिअरिंग म्हणजे सर्व प्रकारची लोकोपयोगी बांधकामे. यांत, रहाण्याच्या इमारती, रस्ते, पूल, आगगाडीचा रस्ते, कालवे, बंधारे, जह्राचा पाणी-पुरवठा, गटारे वगैरे सर्व कामे येतात.

हें लिहिताना सध्या इंजिनिअरिंग कॉलेजामध्ये ज्या पुस्तकांवरून स्थापत्यशास्त्र शिकवितात त्या न्यांकीनचें सिव्हिल इंजिनिअरिंग आणि इलुस्ट्रीटेड ऑन सिव्हिल इंजिनिअरिंग या पुस्तकांचा मुख्यतः आधार घेतलेला आहे. तसेंच सरकारी इंजिनिअरिंग खात्यांत ज्या पद्धतीने सर्व प्रकारची स्थापत्यशास्त्रीय कामे करण्यात येतात ती पद्धति वर्णन करणारी पेंन्टन म्यारीएट स्पेसिफिकेशन व त्याचे मराठी भाषांतर आणि वरील पुस्तक प्रो. एन्. नरसिंह अय्यंगार यांनी छपाखून प वाढवून केलेलें पब्लिक वर्क्स डिपार्टमेंट हँडबुक (मज १९२५ सालांत तयार झालेलें), तसेंच मूर तानेवरी इंजिनिअरिंग याचा मुख्यतः आधार घेऊन हा लेख लिहिला आहे.

स्थापत्यशास्त्र (इंजिनिअरिंग).—स्थापत्यशास्त्र हें इंग्रजी भाषेत ज्याला इंजिनिअरिंग असे म्हणतात त्याचा एक पोटविभाग आहे. इंजिनिअरिंग याचा अर्थ नैसर्गिक शक्तींचा व पदार्थांचा उपयोग करून घेण्याची कला अथवा शास्त्र होय. या शब्दाचा व्यापक अर्थ घेतला म्हणजे त्यांत सर्व प्रकारची बांधकामे येतात. त्यांत पुढें दिलेली निरनिराळी कामे अशी येतात. तत्रापि ती 'स्थापत्य' (सिव्हिल इंजि.) शास्त्रांत गणिली जात नाहींत.

लष्करी (मिलिटरी) स्थापत्यशास्त्र.—यात देशाच्या किंवा राज्याच्या रक्षणार्थ जगणारे फिल्ले, रस्ते, पूल, नदीक स्वर्णने, तोंकासाठी मान्याच्या जागा ओढून काढणे व त्या जागी तळबंदी करणे, वगैरे आणि मारक किंवा मंथारक, व विध्वंसक शस्त्रांचे व स्फोटक द्रव्ये तयार करून ती वाटेल त्या ठिकाणी नेतां येण्याची व्यवस्था करणे हीं कामे येतात.

यंत्रशास्त्र (मेकॅनिक्स इंजिनिअरिंग)—म्हणजे यांत सर्व प्रकारची एंजिन, मोटोरे वगळून स्थापत्यशास्त्रापासून वाट्यालें भाग करून स्थापत्यशास्त्रांत उपयोग

करणारी यंत्रे किंवा राकेलतेल, पेट्रोल यांपासून उत्पन्न होणाऱ्या वायुरूप द्रव्यांच्या शक्तीचा विनियोग करणारी यंत्रे बनविणे व चालविणे याचा समावेश होतो.

विद्युच्छक्त्युपयोगशास्त्र (इलेक्ट्रिकल इंजिनिअरिंग).—स्थापत्या काळी मऊतलेनोदून शक्तीने अथवा कोळसे किंवा राकेल जाळून त्यांपासून उत्पन्न होणाऱ्या शक्तीचे रूपांतरित विद्युच्छक्तीचा उपयोग, आगगाड्या, ट्रामे, गिरण्या व यंत्रे फिरविण्यास लागणाऱ्या शक्तीचा जेथे जेथे उपयोग लागेल अशा सर्व ठिकाणी विजेचा उपयोग अथवा उष्णता उत्पन्न करण्यास लागणाऱ्या मष्ट्या किंवा चुली यात अथवा विजेचे दिवे लावणे, पंक्ते घालविणे वगैरे कामांत विजेचा उपयोग करून घेणे याचे आग एक स्वतंत्र विद्युच्छक्त्युपयोगशास्त्र म्हणून त्यास झालें आहे व दरएक वर्षास त्याची झपाट्याने प्रगति होत आहे.

समुद्रीय स्थापत्यशास्त्र (मरीन इंजिनिअरिंग).—समुद्राच्या लाटापासून किनाऱ्याचे रक्षण करण्यासाठी तट किंवा धबकें बांधणे व महागाचे तुफानी वाऱ्यापासून रक्षण करण्यासाठी बंदराच्या बाजूने मोठमोठ्या-पगडांत कित्येक खंडी भरणाऱें दगड किंवा कांकोटचे ठोकटे रचून, रुंद व मजबूत भिंती बांधणे व आगबोटींतील माल उतरण्यासाठी रुंद भिंती खोल पाण्यापर्यंत बांधणे, तसेंच ज्या बाजूने नेहमी बोसाट्याचा वारा येऊन मोठ्या लाटा उडळतात त्याचा जोर कमी होण्यासाठी रुंद गल्लेसिंजिनिअरिंग भिंती बांधणे व बंदरावर येणारा माल उतरण्यास व उतराव्या सोईसाठी गोद्या बांधणे, तसेंच, दीपगृहे बांधणे वगैरे कामेहि येतात. यापैकी बांधकामे स्थापत्यशास्त्रात येऊ शकतात. परंतु मोठमोठी जहाजे व आगबोटी बांधणे हें काम यांत येत नाही; तसेंच पाण्यावरून चालणारी चिल्लती जहाजे व डेडर जहाजे व विनशिक्षा बोटी; तसेंच पाण्यांत बुडून चालणाऱ्या पाणबुड्या बोटी, तसेंच पाण्यावर चालणारी व वाटेत तेव्हां आकाशात उडणारी आकाशयाने, ही सर्व यंत्रकलेत येतात. तसेंच जमिनविकून चालणाऱ्या स्वयंशक्तिप्रेरित पेट्रोलने अथवा विद्युच्छक्तीने चालणाऱ्या गाड्या व इतर वाहने ही सर्व यांत्रिक विषयांतली आहेत.

गमनिर्घातनशास्त्र (नाविकी)—यात दगडी किंवा इतर अशुद्ध धातूंचे दगड किंवा मोने काढण्यासाठी ज्या विहिरी पाडाव्या लागतात, व आडवे बोगदे व दुसरी विषरे घाटणे, तसेंच समुद्रात राकेल तेल किंवा पाणी ओढून काढण्यासाठी उमापळ किंवा सोंक घाटणे व त्यांनी जलोद्गमालन यंत्र बसवून ते प्रवाही पदार्थ वर काढणे किंवा स्थायी मिरपणारे पाणी वगैरे घडून घेणे; तसेंच नावोत्तून उडवून काढलेली गमनिर्घातन व आत काम करणारी मायमे यांनी भरलेले पाळणे वर जमिनीच्या पात्रभागावर जाणारे तसेंच जमोदून पात्रांतली विरे व बोगदे घडून घाली पडून मायमे येऊन जाऊ नयेत म्हणून विरे किंवा ठेपे व स्थावरीक

बहालें बसविणें वगैरे कामें खनिखोदनशास्त्रांय म्हणून गणिली जातातः(' खनिखोदन ' वि. १२वा पहा).

प्रस्तुतच्या स्थापत्यशास्त्र या प्रकरणांत त्याच्या नांवा-प्रमाणें-“स्थ”-सर्व प्रकारची बांधकामें येतील. परंतु यंत्र-शास्त्रांतील स्वयंशक्तिप्रेरित व इतर इंजिने वगैरे चरवस्तु येणार नाहीत.

प हा णी-मा पणी (सर्व्हेइंग), वि ता र णी (प्लाटिंग), आ ख णी (सेटिंग औट).

इंजिनिअरिंगचें कोणतेंहि काम (रस्ते, कालवे, वगैरे) करणें झाल्यास पहिल्यानं तें स्थूलमानानें कोणकोणत्या दिशेनं केलें असतां खर्च कमी लागेल व दुसऱ्याहि सोयी साधायच्या अशा दृष्टीनं ज्या प्रदेशांतून तो रस्ता जावयाचा असेल, त्या प्रदेशांत एखादी मोठी नदी असल्यास तिच्यावर पूल बांधण्याला कोणती जागा पायाच्या दृष्टीनं सोईची (खडक वगैरे कोठें आहे) तसेंच नदीच्या प्रवाहाचा पाट लांबपासून पुलाच्या काटकोनांत वाहात येऊन पुलास कोणत्याहि प्रकारची इजा न करतां पाणी खळकून वाहून जाईल अशी व दोन्ही कांठांस उंच दरवी असलेली अशी जागा शोधाची लागते. तसेच वाटेनं टॅक्झाची रांग ओलांडायची लागत असेल तर त्या रांगेंत कमीतकमी उंचाचें लवण कोठें आहे तें पाहून त्या ठिकाणाहूनच तो रस्ता नेणें इष्ट असतें. त्याच-प्रमाणें वाटेनं मोटमोठी गांवें कोणकोणतीं लागतात त्या सर्व गोष्टी नजरेच्या पाहणीनं (रेकॉग्नयटिंग) आणि अनार्द्रभार-मापक यंत्राच्या साहाय्यानं त्या प्रदेशांत हिंडून ठरवाव्या लागतात. हें (अनेराईड बॅरोमिटर) यंत्र सुमारें पांच इंच व्यासाचें व दोन अडीच इंच जाडाचें पितळेच्या डब्याच्या आकाराचें असतें. व त्यांत निर्वात केलेली अतिशय पातळ पण्याची डवी बसविलेली असते. आणि त्या डवीवर हवेचा दाब जसजसा कमीजास्ती होईल त्याप्रमाणें तो कमी-जास्ती दबते व ती किती दबली यावरून हवेचा दाब किती वाढला हें सूक्ष्म रीतीनं मापतां येतें. व हें माप डबीच्या तोंडाला जी कांच बसविलेली असते त्या कांचेंतून आंतांल डबीला सूक्ष्म सांखळीनं जोडलेली सूचि असते व ती घरील तवकडीवर वर्तुलाकृति फिरतांना दिसते. त्या तवकडीवर उल्लूय(लेव्हल)दर्शक आंकडे मांडलेले असतात. व त्यावरून कोणतेहि स्थल किती उच्चित आहे हें पाहिल्याबरोबर समजतें. हे उल्लूयदर्शक आंकडे समुद्रसपाटीपासून अमूक फूट उंच असें माप दर्शवितात. त्यांत हजार हजार फुटांवर आंकडे माडून प्रत्येक हजार फुटाचे दहा भाग करून शतकें केलेलीं असतात व त्या शतकांचे दहा भाग पाडून फुटाचे दशाक दाखवितात. जर अशा डवीनं मुंबईस माप घेतलें व तीं व डवी पुण्यास आणली तर दोन्ही ठिकाणच्या उल्लूयांमध्ये सुमारें १८०० फुटांचा फरक आढळून येईल. ही डवी हवेचा दाब मापीत असल्याकारणाने जर दोन ठिकाणांत पारदाच्या एक इंचाइतका फरक असेल म्हणजे २९ इंचांचे २८ इंच झाले

तर दोन स्थळांतील उच्चितांमध्ये सुमारें ९०० फुटांचा फरक पडेल. ह्याच दिशेबाबें मुंबईस जेव्हां हवेचा दाब पारदाचे २९।। इंच असेल तेव्हां निलगिरीसारख्या आठ हजार फूट उंचाच्या पर्वतावर हवेचा दाब फक्त पारदाचे २९।। इंचच असेल. हवेच्या दाबानं जितक्या उंचीपर्यंत नेहमीच्या भार-मापक पारद यंत्रांत पारा चढतो तितके इंच हवेचा दाब आहे असें म्हणण्याचा प्रघात आहे. उदाहरणार्थ अमक्या वेळीं पारदाचे एकोणतीस इंच इतका हवेचा दाब आहे असें म्हटलें म्हणजे तितक्या उंचीपर्यंत यंत्राच्या नलिकेंत पारद चढलेला आढळून येईल. जितके इंच त्यांच्या निम्मे पोंडांचा चौरस इंचावर भार आहे असें समजावयाचें व यामुळेच ३० इंचांचा भार म्हणजेच प्रत्येक चौरस इंच क्षेत्रावर १५ पोंडांचा भार असा त्याचा अर्थ होतो. अनार्द्रभारमापक यंत्र हें नेण्याआणण्याला अतिशय सोईचें व पाहिल्याबरोबर उल्लूय दाखविणारें असल्यामुळे पहिल्या स्थूल पाहणीमध्ये त्याचा फार उपयोग होतो. अशा रीतीनं स्थूल मापणी केल्या-नंतर मुख्य मुख्य आवश्यक बिंदूंचें (ओडिलिनेटरी पॉइंट्स) सापेक्ष उच्चनीचत्व व पाणसळीच्या दुर्बिणीनं (लेव्हलिंग इन्स्ट्रुमेंट) लांब लांब अंतरावर अंकित दंड (स्टॉफ) ठेवून काढावें लागतें. येवढ्या पाहणीनं रस्त्याची रेवा साधारणतः कसकशी जाईल हें ठरविता येतें व नंतर सांखळीच्या व कोन-मापक (अँग्यूलर इन्स्ट्रुमेंट) यंत्राच्या साहाय्यानं त्या प्रदेशाची नक्की पहाणी व मोजणी करून पाणसळीच्या दुर्बिणीनं पथ-च्छेद (लॉन्जीट्यूडीनल सेक्शन) काढण्यास लागणाऱ्या प्रत्येक बिंदूची उंची मोजून त्याप्रमाणें रस्त्याच्या मध्यरेषेचें चित्रित (प्लॅन) पथच्छेद तयार करतात. आणि हे पथच्छेद कागदावर काढून व त्यावरून रस्त्याची रेवा नक्की करून नंतर जमीनी-वर त्याप्रमाणें आंखणी करून आणि मेखा मारून नक्की केलेल्या रेवेवरून शेवटची मापणी करतात. आणि पथच्छेद व आडवे छेद (क्रॉस सेक्शन) पुन्हां सूक्ष्म रीतीनं घेतात. आणि हे छेद घेतल्यानंतर नकाशावर मापाप्रमाणें रेवा ओढून त्यावरून अंदाजपत्रकें तयार करतात. हें केल्यानंतर भराव किंवा खोदाई किती करावी लागेल त्या मानानं रस्त्या-साठीं प्रत्येक ठिकाणीं किती रुंदीची जमीन घ्यावी लागेल हे चित्रितावर आणि छेदावर रुंदीच्या रेवा दाखवून त्याप्रमाणें जमिनीवरील आंखणी करतात अशा रीतीनं प्रत्येक नेवरां-तील जमीन किती घ्यावी लागेल हें जागेच्या मापणावरून नक्की ठरवितां येतें.

स्थापत्यशास्त्रासंबंधाने कोणतेहि काम करावयाचें झाल्यास पहिल्यानं त्याची आंखणी करण्याच्या पूर्वी ज्या ठिकाणीं तें काम करावयाचें असेल त्या क्षेत्राची मापणी करून नकाशा तयार करावा लागतो. व त्या नकाशांत त्या क्षेत्राचा आकार कसा आहे व त्याची जमीन वशी उंचसखल आहे हें दाखवावें लागतें. त्यांपैकी आकार दाखविण्याचें काम शंकु-सांखळी किंवा कोनमापक यंत्र यांच्या साहाय्यानं पहाणी व

मापणी (सर्व्हेइंग) करून होतें. व त्या क्षेत्राचें उच्चनीचत्व जोधून काढणें हें पाणसळीच्या दुर्बिणीनें करतात. व अशा रीतीनें त्या क्षेत्रातील वेगवेगळ्या बिंदूंचें सापेक्ष स्थान व उच्चनीचत्व समजतें. आणि हें सर्व एकदम लक्षांत यावें म्हणून केलेल्या पहाणी व मापणीचें, कागदावर चित्रण (ड्रॉंग) करतात. व छेद घेतला असतां ती जमीन छेदनपातळांत कशी उंच-नीच आहे हें कागदावर काढलेल्या छेदाच्या योगानें स्पष्ट होतें.

नकाशा करण्यासाठीं मापणी करणें ती विस्तृत प्रदेशाची करणें असल्यास ती कोनमापक दुर्बिणीच्या (थिओडोलाइट) साहाय्यानें करावी लागते. अशा कार्यासाठीं विस्तृत अशी मोफळी माळ जमीन पाहून तिच्यावर अतिशय सूक्ष्म-रीतीनें सरळ रेपा मोजून ती अधिकरणरेपा (वेस लाईन) म्हणून वापरण्याची पद्धति आहे. अशी एक रेपा मापली व तिचे दिगंश (बेअरिंग किंवा अॅझिमत) बरोबर काढून तिच्या दोन्ही टोंकांशी दुर्बिण ठेवून कोणत्याहि बिंदूचा त्या अधिकरणरेपेची किती अंशकलाविकलात्मक कोन होतो हें कोनमापक यंत्रानें काढावयाचें व ह्याप्रमाणें एक त्रिकोण तयार झाला म्हणजे भूपृष्ठावर सांखळीनें माप न घेतां तुसतें त्रिकोण बनविल्यानें व त्याचे कोन मापल्यानें वाटेल तेवढ्या क्षेत्राचा बरोबर नकाशा करतां येतो. ह्या कामांत फक्त अधिकरण-रेपेचीच नेवडी लांबी माजण्याची जरूरी पडते. याकीचें सर्व काम कोनमापनाचेंच होऊं शकतें. भूपृष्ठाकडे पाहिलें असतां शास्त्रीय सूक्ष्मतेनें लांबी मोजणें किती अवघड आहे हें ज्यानें पाह मेल्याची किंवा अर्ध्या मैलाची सुद्धा रेपा मापण्याचें काम केलें असेल त्याला तें किती अवघड आहे हें आढळून येतें. कारण भूपृष्ठाचा कोणताहि भाग इतका उंच-सखल असतो कीं, मध्यच ओढे, नाले, झाडे वगैरे येतातच. खेरीब उंच-नीच भाग हे तर प्रत्येक ठिकाणीं असतातच. यामुळे भूगर्भापासून शास्त्रीयदृष्ट्या जिला समांतर म्हणतां येईल अशा रेपेचें माप काढणें हें किती दुस्तर आहे हें तात्काळ लक्षांत येतें. आणि म्हणून भूपृष्ठाची मोठ्या प्रदेशाची मापणी सांखळीनें मोजून काढण्याची खटपट कोणाहि दरीत नार्हात. ह्यापेक्षां कोनमापन जास्त सुलभ रीतीनें करता येतें. कारण त्रिकोणमापनांत त्याचे सिनहि बिंदु एकमेकांपासून दिसले पाहिजेत एवढीच कायती अट असते. व ह्या बिंदूवर उभी केलेली निशाणें टंकल्यांच्या माथ्यावरून दहा बारा मैलांच्या अंतरावरून सुद्धा कोनमापक दुर्बिणीच्या साहाय्यानें दिसूंहि शकतात व त्यांमधील कोनहि मापतां येतो. यामुळे ह्या प्रत्येक बिंदूवर दुर्बिण ठेवून त्यांतील कोन विकलापयंत शुद्ध, असे मोजता येतात. ते मोजण्यांत कांहीं चुक झाली आहे कीं काय हें गोलीय त्रिकोणमितांच्या साहाय्यानें काढतां येतें. असे लहान त्रिकोण म्हणजे साधारणतः स्थूलमानानें एका पातळांतील त्रिकोण समजण्यास हरकत नार्ही. या अशा त्रिकोणांचे तीनहि कोन मिळून १८० अंश झाले पाहिजेत. त्रिकोण

मोठे असल्यास ते गोलीय त्रिकोणमितांच्या साहाय्यानें ह्या तीनहि कोनांच्या बेरबेत १८० अंशापेक्षां किती अंशांची वृद्धि होईल हें काढतां येतें. वर सांगितलेली अधिकरणरेपा, हिंदुस्थानात सिरॉज या ठिकाणीं मोजून बाकीचें सर्व काम कोनमापनानें केलें आहे. अशा रीतीनें मोठाले त्रिकोण तयार झाले म्हणजे मग त्या त्रिकोणांतील तपशालवार माहिती कोनमापक दुर्बिणीनें (थिओडोलाइट) व त्रिपार्थ-कांचयुक्त दिगंशमापक यंत्रानें (प्रिझमॅटिक कॉंपस) किंवा फलकयंत्रानें (स्केन टेबल) जाणि शक्ती-सांखळीच्या योगानें करतात. देशाच्या मापणींत मोठमोठ्या कोनमापक दुर्बिणीच्या साहाय्यानें त्रिकोणबिंदूंचें सापेक्ष अंतर आणि उच्च-नीचत्व ठरवितात. ह्या दुर्बिणीनें एक विकलाइतका सूक्ष्म कोनहि मापतां येतो. अशा भौगोलिक पाहणींत (जिओडे-टिक सर्व्हे) मुख्य त्रिकोणबिंदूंचें भौगोलिक स्थान अक्षांश व रेक्षांश काढूनहि ठरवितां येतें. ह्या कामाला दक्षिणोत्तर रेपा किंवा याम्योत्तर वृत्त नक्की करावें लागतें. याम्योत्तरवृत्त नक्की करण्याची स्थूल रीत म्हणजे कोणत्याहि दिवशीं दिन-मध्याच्या अगोदर चार, तीन, दोन तास आणि तसेंच दिन-मध्यानंतर तितकेच तास कोणत्याहि शंकूची (वरच्या टोंकास निमुळती असलेली ५५ फूट उंचीची कांठी किंवा सडई जमिनीत ओळख्यात रावून त्या निमुळत्या टोंकाची) सावली कोठें पडते हें दाखविण्याकरिता जमिनीत बारीक तारेच्या चुका मारून ठेवतात. आणि सकाळच्या सावलीच्या चुका आणि तितक्याच तासाच्या दुपारच्या सावलीच्या चुका ह्यांमधील मध्यबिंदू बारीक चुका मारून जमीनीवर दाख-वितात. हे वेगवेगळे तीन बिंदू ज्या सरळ रेपेंत येतात ती याम्योत्तर रेपा होय. कारण दिनमध्याच्या आधी चार तास सूर्याचे जितके उम्रतांश असणान तितकेच उम्रतांश मध्यान्हानंतर चार तासांनीं असतात व असेच मध्यान्हाच्या अगोदर तीन तास व नंतर तीन किंवा अगोदर दोन तास व नंतर दोन तास या वेळां असतात. ही रीत सूर्य पसेत-संपाताजवळ किंवा शरत्संपाताजवळ असतां म्हणजे २१ मार्च किंवा २३ सप्टेंबरच्या सुमारास सूर्याची क्रांति २४ तासांत २४ कला म्हणजे तासास एक कला याप्रमाणें वाढत किंवा कमी होत असल्यामुळे किंचित स्थूल आहे हें लक्षांत ठेपावें. परंतु २२ जून किंवा २२ सप्टेंबरच्या सुमारास म्हणजे अयन-बिंदूच्या समिध सूर्य अमतांना ८ तासांत समजण्यांत येण्या-बोगा क्रांतीत फरक पडत नसल्यामुळे फारच सूक्ष्मतेनें याम्योत्तर रेपा अशा पद्धतीनें काढतां येते. अशा रीतीनें याम्योत्तर वृत्त नक्की केल्यावर त्या याम्योत्तर वृत्तावरून जाणाऱ्या वेगवेगळ्या मोठ्या तान्यांचा लेंघन काल बरोबर लावलेल्या घडपाळाप्रमाणें टिपून ठेवल्यास त्यावरून ह्या स्थळाचे रेक्षांश ठरवितां येतात. कारण नाविक पंचांगांत वेग-वेगळ्या तान्यांचे निपुनकाळ व मध्यान्हाच्या सूर्याचा रोषका निपुनकाळ दिलेला असतो. व त्यावरून त्या रात्री किती

वाजून किती मिनिटांनी प्रत्येक तारा जाईल हें सांगता येतें. हें नाविक पंचांगाचे काल शून्य रेखांशाचे म्हणजे ग्रीनिचचे दिलेले असतात व व्यावेळी ग्रीनिच येथें सूर्य मध्यान्हो असतो त्यावेळेस आपल्या हिंदुस्थानांतील स्टॅंडर्ड टाइमप्रमाणें म्हणजेच ८२॥ अंश इतक्या रेखांशाच्या कालाप्रमाणें संध्याकाळचे ५॥ वाजलेले असतात. व अशा लावलेल्या घडयाळावरून व ह्या घडयाळाप्रमाणें कोणत्याहि ताऱ्याच्या लघनकालावरून आपल्याला ज्या स्थळाचे रेखांश काढावयाचे असतील त्या ठिकाणचे, किती मिनिटें व किती सेकंदांचा फरक असेल त्याप्रमाणें चार मिनिटांस एका अंश याप्रमाणें किती अंश-कलाविकला ती जागा हिंदुस्थानच्या मध्यरेषेच्या म्हणजे ८२॥ अंश रेखांशाच्या किती पूर्वेस किंवा पश्चिमेस आहे तें कळतें. तें स्थळ या मध्य रेषेच्या पश्चिमेस असल्यास हें अंशकलात्मक अंतर वजा करावें व पूर्वेकडे असल्यास मिळवावें. म्हणजे इष्ट स्थळाचे अंश-कलाविकलात्मक रेखांश निघतील. ह्या रेखांशांच्या वावनांत हें लक्षांत ठेविलें पाहिजे की, विषुववृत्तावरील दोन स्थळांत पूर्व-पश्चिम अंतर जर ६९ मैल असेल तर त्याच्या रेखांशांत एक अंशाचा फरक पडेल. व सून्याकुमारी म्हणजे सुमार ८ अक्षांशावर, रेखांशांत एक अंशाचे अंतर पडण्यास पूर्वेकडे अगर पश्चिमेकडे ६८ मैल गेलें पाहिजे व पुण्याजवळ म्हणजे १८॥ अक्षांशावर, पुण्याच्या पूर्वेस ६६ मैल जें स्थळ असेल त्या स्थळाचे रेखांश पुण्यापेक्षा एक अंश जास्ती असणारच. व दिल्लीजवळ म्हणजे २८ अक्षांशावर, दिल्लीच्या पूर्वेस ६० मैल जें स्थळ असेल त्याचे रेखांश दिल्लीपेक्षा एक अंशानें जास्ती भरतील. आणि लंडनजवळ म्हणजे ५२ अक्षांशावर, दोन स्थळांतील अंतर जर ४२॥ मैल असेल तर ह्या दोन स्थळांतील रेखांशांचें अंतर एक अंश होईल. व ६० अक्षांशावर म्हणजे नोंवें देशाच्या दक्षिण मार्गी पूर्वपश्चिम अंतर ३४॥ मैल असतांनाच रेखांशांत एक अंशाचें अंतर पडेल. हें सांगण्याचें प्रयोजन हें की रेखांशांत एक अंशाचें अंतर पडलें की त्या दोन स्थळांच्या मध्यान्हकालांत चार मिनिटांचें अंतर पडतें. तसेंच कोणत्याहि स्थळाचे अक्षांश काढणें झाल्यास परिभ्रुव तारकांपैकी ज्यांचे भ्रुवांतर ३० किंवा ४० अंशांपर्यंत असेल अशा कोणत्याहि तेजस्वी ताऱ्याचे याभ्योत्तरवृत्तलघनाच्या वेळचे उन्नतांश ऊर्ध्वकोनमापक यंत्रानें मोजावे. आणि त्यांतून नाविक पंचांगांत दिलेले त्या ताऱ्याचें भ्रुवांतर वजा केलें असतां जी नाकी राहते तेच त्या स्थळाचे अक्षांश होत. परंतु सध्यां सर्व हिंदुस्थान देशाची भूपृष्ठाकृतिदर्शक मापणी (ट्रिगनामेट्रीकल सर्व्हे) दरोवर आभ्याकरणानें कोणत्याहि ठिकाणचे अक्षांश व रेखांश त्रिकोणमितिमापक पाहणी खात्यानें तयार केलेल्या नकाशावरून अंश, कला, विकलापर्यंत समजतात. उदा. पुण्याजवळ कोठेंहि मापणी करणें असेल तर १८ अक्षांशापासून १९ अक्षांशापर्यंत म्हणजे एक अक्षांश इतक्या उंचीच्या आणि ७४ रेखांशापासून ७५ रेखांशापर्यंत

म्हणजे एक रेखांश इतक्या रुंदीच्या एका इंचास एक मैल ह्या प्रमाणांत काढलेला नकाशा मागविला म्हणजे त्यावर सुमार ६६ मैल पूर्वपश्चिम रुंदीचा आणि ६९ मैल दक्षिणोत्तर उंचीचा प्रदेश दाखविणारा पट मिळूं शकतो व ह्यांत गावें, रस्ते, झोंगर, नाले, ओढे व प्रत्येक गांवची शीव, किंवा हद्द दाखविणाऱ्या रेखा असतात. ह्या नकाशा त्रिकोणमितिमापक खात्याकडून मागविला तर मिळतो. व असे एक अंश लांब व एक अंश रुंदीचे वाटेल त्या भागाचे नकाशे तयार मिळतात. यामुळे जाता अक्षांश व रेखांश कोनमापक यंत्राच्या साहाय्याने काढण्याची केव्हाहि जरूरीच पडत नाही. खेरीज इंहि ध्यानांत ठेवावें की कोणत्याहि स्थळाचे अक्षांश माहीत असले म्हणजे त्या स्थळाच्या उत्तरेस ६९ मैलांवर गतणारें जें स्थळ त्याचे अक्षांश एक अंशानें जास्ती असतात. आणि अक्षांश म्हणजेच ध्रुवविंदूचे उन्नतांश होत. मुंबई व अहमदाबाद यांमधील अंतर सुमार ३०० मैल आहे. व ह्यांचे अक्षांशांतील अंतर सुमार चार अंश आहे. तसेंच पुणे शहर मुंबईच्या पूर्वेस सरळ रेषेत सुमार ७५ मैल आहे. म्हणून ह्या दोहोंच्या रेखांशांत सुमार एक अंशाच्या थोडेंसे वर अंतर आहे.

ही वरील रीत ज्याप्रमाणें जमीनोवरील कोणत्याहि भागास लागू पडते त्याप्रमाणेंच ती समुद्रांतून जाणाऱ्या जहाजांना व आगबोटोनांही उपयोगी पडते. समुद्राचा पृष्ठभाग ह्या नेहमी भूमध्यापासून सारख्याच अंतरावर असतो. व यामुळेच जहाज किंवा आगबोट कोणत्याहि दिशेस जात असली तरी ती भूगोलाच्या परिघावरूनच चालत असत आणि ह्या गोलाचा व्यास विषुववृत्ताच्या पातळीत ७९२५ मैल आहे. आणि दक्षिणध्रुवापासून उत्तरध्रुवापर्यंतचा व्यास २६ मैल लांबांत फमी आहे. म्हणजे मध्यम व्यास सुमार ७९१२ मैल आहे. अशा व्यासाचा परिघ म्हणजेच भूपरिघ होय. परिघाच्या एका पादाचे अर्थात चवथ्या भागाचे म्हणजेच ध्रुवापासून विषुव वृत्तापर्यंतच्या अंतराचे, फ्रेंच लोक एक कोटी विभाग करतात आणि त्या विभागालाच 'मीटर' (मानदंड) म्हणून मानतात. व अशा मीटरची लांबी ३९.२७ इंच असते. व हेंच त्यांचे व युरोपियन शास्त्रज्ञांचे लांबी मोजण्याचें माप (युनिट) आहे. व हाच व्यास भास्कराचार्यांनी (शके ११०० च्या सुमारास) सिद्धांतशिरोमणीत १५८१ योजनें दिला आहे. यावरून त्यांचे योजन ५ मैलांचेंच आहे असें दिसतें गुजराथेंत गाऊ म्हणजे सव्वा मैल व असे दोन गाऊ म्हणजे गव्युती व अशा दोन गव्युती म्हणजे एक योजन होतें. ह्या भूपरिघाचे ३६० भाग केले असतां प्रत्येक अंशाची लांबी सुमार ६९ मैल होते. व एका अंशाचे ६० भाग केले म्हणजे एक कलेचा कोन होतो व ह्या कलात्मक परिघाची लांबी ६०७६ फूट भरते. व ह्या लांबीलाच नाविक मैल (नॉट) असे म्हणतात. असा नाविक मैलच आगबोटोचा किंवा गलघतांचा वेग मोजण्याचें परिमाण असतें. अर्थात असे २१६०० नाविक मैल म्हणजेच भूपरिघ होय. ह्या नाविक मैलांच्या आधेत्थ आगबोटोचा वेग

सांगण्याची पद्धत आहे. उदाहरणार्थ, दर तासी २० नाविक मैलांच्या वेगाने आगवोट आन आहे असे म्हटले म्हणजे ती दर तासी १२१७२० फूट म्हणजे जमीनीवरील सुमारे २.३ मैल सप्रभावयाचे. हे नाविक मैल वापरण्यांत उपयोग असा आहे की, जितके नाविक मैल तितक्याच कला भूपरींवावर प्रवाह झाला असे समजावयाचे. व आगवोटी ह्या, पाण्यांत नेहमी सरळ रेंवेत जात असल्याकारणाने जेथून ती आगवोट निघाली तेथून ज्या स्थळां जावयाचे असेल त्या स्थळाला पोचण्यास किती दिवस व किती तास लागतील हे आगवोट किती वेगाने जात आहे ह्यावरून काढता येते. कारण दोन स्थळांत अंतर जर दोन हजार नाविक मैल असले आणि आगवोटीचा वेग २० नाविक मैलांचा आढळून आला तर त्या थोड्या बरोबर १०० तास लागतील असे नक्की सांगता येते व अशा प्रकारेच एडन आणि मुंबई ह्यांमधील अंतर सुमारे २००० मैल आहे. व एडनहून थोडे अमक्या तारखेस इतके वाजता निघाली तर ती मुंबईला अमक्या तारखेस अमुक वाजता येईल असे नक्की सांगता येते, कारण समुद्रपृष्ठाचा व्यास हा नेहमी सारखाच असल्याकारणाने कोणतीही दिशा असली तरी अंशात्मक अंतर तितकेच येते.

स्थापत्याचे कोणतेही काम करणे झाल्यास ज्या क्षेत्रावर ते करावयाचे असेल त्यातील भूभाग कसा काय आहे याची पहाणी व मापणी करावी लागते असे वर सांगितलेच आहे. हे क्षेत्र मोठे असल्यास कोनमापक यंत्राने कोन मोजतात व वेगवेगळ्या रेषांची लांबी सांखळीने मोजतात. क्षेत्र लहान असल्यास तेच काम नुसत्या शंकुसांखळीने करता येते. कारण त्रिकोण ही आकृति कोणत्याही पातळीत कोठेही आंखता येते आणि अशा त्रिकोणाच्या तीन कोपऱ्यांवर तीन खुऱ्या मारून या प्रत्येक बाजूची लांबी सांखळीने मोजली व त्याप्रमाणे प्रमाणपट्टीने (स्केल) कागदावर मापाप्रमाणे रेषा काढल्या असता कागदावर जो त्रिकोण वढेल त्याचे जे कोन ते जमीनीवरील त्रिकोणाच्या कोनावरोबर होतात व त्यामुळे दोवार्थ पूर्ण आकारसादर्य होते. अशा रीतीने सर्व क्षेत्राचे त्रिकोणात्मक विभाग पाडले व त्या वेगवेगळ्या त्रिकोणांच्या बाजूंची मापे बरोबर मोजली आणि त्याप्रमाणे सर्व त्रिकोण कागदावर चित्रित केले म्हणजे जो नकाशा तयार होतो तो कोनमापक यंत्राने कोन मापले असता जितका बरोबर येतो तितकाच किंवा त्यापेक्षाही थोडासा जास्तीच बरोबर येतो. कारण शानांत कोनमापक यंत्राने जितक्या धिनचूकपणे कोन मापता येतो तितक्या धिनचूक रीतीने तो कागदावर वळविता येत नाही. परंतु रेषांची मापे मात्र कागदावर बरोबर आंखता येतात. त्यामुळे नकाशा करण्याला रेषांच्या लांबीवरून तो केला असता जितका बरोबर येतो तितका तो कागदावरील कोनाच्या चित्रणाने येत नाही. यास कारण असे की, कागदावर नकाशा काढण्याचे प्रमाण (स्केल) इतके सूक्ष्म असते की, लांबीत काही इंचांचा फरक

पडला तर तो दिसून येत नाही. याच्या उलट कोनमापक यंत्राने पाव फेलेइतका सूक्ष्म कोनही मापता येतो, परंतु तोच कागदावर काढणे झाल्यास पाव अंशापेक्षाही फरक पडलेला दिसून येत नाही. परंतु अशा पाव अंशाच्या फरकामुळे त्रिकोणाच्या बाजूची लांबी ५०० फूट असली तर समोरील रेषेची लांबी दोन तीन फूट सुद्धा चुकते व या कारणांमुळे लांबी मोजून किंवा ती त्रिकोणमितीने काढून त्यावरून नकाशा काढला असता बरोबर येतो. लांब अंतरापर्यंत जमीनीवर सरळ रेषा मापणे हे मोठे अवघड काम असते. कारण मध्ये कुंपणे, ओढे, नाले वगैरे देतात. आणि अशा ठिकाणी मात्र कोनमापक यंत्रानेच वेध घेणे सोपे पडते. अशा रीतीने सर्व क्षेत्राचे त्रिकोणात्मक विभाग मापून कागदावर चित्रित केले आणि या त्रिकोणांच्या वेगवेगळ्या बाजू पासून कोणत्याही इमारतीचा अंगर शेताचा कोपरा उजव्या किंवा डाव्या बाजूस इतक्या फूटावर आहे अशी मापे घेऊन त्या मापाप्रमाणे चित्रण केले म्हणजे त्या क्षेत्राचा प्रतिकृति-रूप पट तयार होतो. अशा मापणाला शंकु-सांखळीची मापणी असे म्हणतात. अशा मापणीसाठी पैमापत्त्यांत ६६ फुटांची सांखळी किंवा ३३ फुटांची सांखळी वापरतात आणि रस्ते, कालवे वगैरेच्या मापणीत १०० फुटांची सांखळी वापरतात. याला कारण असे आहे की, पैमापत्त्यांत कोणत्याही क्षेत्राचे माप किती एकर-गुंठे आहे हे काढावयाचे असते. आणि तसे करण्यास ते ६६ फुटी सांखळी वापरतात. कारण ६६ फुटांच्या अशा १० सांखळ्या लाव आणि ६६ फुटांची एक सांखळी रंद एवढे क्षेत्र असले म्हणजे ते बरोबर एक एकर भरते. आणि अशी एक सांखळी लाव आणि एक सांखळी रंद अशा क्षेत्रविभागाचे माप बरोबर ४ गुंठे भरते आणि एखादा तुकडा ३३ फूट लांब व ३३ फूट रुंद असला म्हणजे तो बरोबर १ गुंठा भरतो. या पैमापमापणांत सर्व मापन त्रिकोणात्मक पद्धतीनेच होत असते आणि त्रिकोणाच्या धर्माप्रमाणे त्रिकोणाची रुंदी, म्हणजे कोणत्याही एका बाजूची लांबी ६६ फूट असली आणि त्या त्रिकोणाच्या समोरील टोंकापासून शंकूच्या साहाय्याने या रेषेवर लंब काढला व त्या लंबाची लांबी ३३ फूट असली तर त्या त्रिकोणाचे क्षेत्रफळ $६६ \times ३३ \div २ = १$ गुंठा भरते. वर जो शंकु सांगितला त्याला खाली जमीनीवर टेकण्यासाठी दांडा असतो. एखाद्या पेढी काटकोन मोजणारा शंकु जवळ नसल्यास नुसत्या फितीने (टेप) वाटेल त्या ठिकाणी लंब रेषा काढता येते तो अशीः—ज्या ठिकाणापासून सांखळीच्या रेंवेतच चार फूट मोजून तेथून पांच फूट अंतरावर आणि तेथून लंब काढावयाचा तेथून तीन फूट अंतरावर जो बिंदू असेल तो सांखळीच्या लंब रेंवेतच असतो. कारण $३ + ४ = ५$ असतो. व म्हणून तीन फूट, चार फूट व पांच फूट अशा याजवा असलेल्या त्रिकोणातील पांच फुटां-समोरीचा जो कोन तो काटकोनच असतो. $३:४:५$ हा

त्रिकोण वसा उपयोगी पडतो तसाच ७:२४:२५ आणि २०:२१:२९ हे त्रिकोणहि लंब काढण्याला उपयोगी पडतात. पैसाणी ३३ फूट सांखळीच्या बरोबर एका मापाच्या १६ कड्या असतात. व प्रत्येक कडी २ फूट पाऊण इंच लांबाची असते. म्हणून प्रत्येक कडीला एक आणा असं म्हणतात. व माप लिहितांना इतक्या सांखळ्या व इतके आणे असे लिहितात. आणि एक सांखळांभर म्हणजे ३३ फूट लांब आणि एक आणा म्हणजे दोन फूट पाऊण इंच रुंद म्हणजे ६८६ चौरस फूट एवढे क्षेत्र झाले; म्हणजेच एक आणा जमीन झाली असं म्हणतात. व असे १६ आणे म्हणजेच एक गुंठा व असे ४० गुंठे म्हणजे १ एकर जमीन होते. गुजरायेंत १ बिघाभर जमीन म्हणजे १६० फूट लांब व १६० फूट रुंद क्षेत्र झाले म्हणजे १ बिघा व असे ११११ बिघे म्हणजे पुनार एक एकर होतो. इंधिनिअरिगच्या कामाच्या मापणीसाठी १०० फुटी साखळीचा उपयोग करतात. या साखळीला एक एक फुटाच्या १०० कड्या असतात. १ माप लिहितांना इतक्या साखळ्या व इतक्या कड्या असे लिहिण्याचा प्रघात आहे. यात जितक्या कड्या तितकेच फूट हे उघड आहे. ज्या ठिकाणापासून मापणी करावयाची त्या ठिकाणी जमिनीत खुंटी मारून व त्या खुंटीच्या माथ्यावर मधोमध तारेची चूक ठाकून किंवा पेन्सिलीची निशाणी करून तेथून माप घेण्याचें सुरू करतात. व खुंटीवर जी निशाणी केली असेल तेथे साखळीचा हातात घराव्याच्या कडीचा बाहेरील भाग टेकेल असा ठेवतात. आणि साखळी बरोबर ओढून ज्या ठिकाणी तिची शेवटची कडी येईल त्या ठिकाणी साखळीच्या बरोबर असणाऱ्या १० तीरांपैकी एक तीर कडीच्या शेवटी रोंबतात. अशा रीतीने तीर रोंबत रोंबत इष्ट दिशेने जेथे निशाण उभे केले असेल तेथपर्यंत मापीत जातात. या शंभर फुटांच्या साखळीस दर दहा फुटावर वेगवेगळ्या जातीच्या पितळी खुणा बसविलेल्या असतात. त्यापैकी दहा फूट व १० फुटावर जी खुण असते तिला एकच टोके असते, २० व ८० फुटांवर असते तिला दोन टोके असतात, ३० व ७० फुटांवर असते तिला तीन टोके असतात व ४० आणि ६० फुटांवर असते तिला चार टोके असतात आणि पन्नासावर वाटोळी चकती बसविलेली असते. व अशा रीतीने कोणत्याहि वेळी किती साखळ्या व किती फुटांवर आपण आहो हे मापणी करणारास बिनचूड कळतं. कारण साखळी ओढणारा मनुष्य तीर रोंबत जातो आणि सांखळीचे टोके धरून तिच्या मागून जाणारा मनुष्य रोंबलेले तीर उपटून हातांत घेत असतो व यासुळे मागून येणाऱ्या मनुष्याच्या हातांत जितके तीर असतील तितक्या सांखळ्या (१०० फुटांच्या) आणि आपण उभे असून तेथपर्यंत पितळेची काणत्या प्रकारची खूप आहे हे पाहून जितक्या टोकांची खूण असेल तितके दहा-फूट व वर जितक्या कड्या असतील तितके फूट असे समजावयाचे. सांखळीचा मध्य म्हणजे वाटोळी चकती ओलाडून

आली असल्यास चार टोकांची खूण म्हणजे ६० फूट, तीन टोकांची खूण म्हणजे ७० फूट असते हे मात्र लक्षांत ठेवले पाहिजे. ही साखळीची मापणी चालली असता उघड्या किंवा डांब्या याकडून काही अंतरावर वर नकाशांत दाखविल्याजोगी किंवा वे काम पुढे करावयाचें असेल त्याला अडवणूक करणारे वर, विहीर अथवा झाड असे असेल तर त्या ठिकाणी ती सांखळीपासून लंब रेषेत किती अंतरावर आहेत हे टिपून ठेवतात व ही लंब रेषा सांखळीच्या किती फुटांवर येऊन मिळते हेही मापणीपुस्तकात (फील्डबुक) नमूद करतात, व त्याप्रमाणे नकाशावर दाखवितात याचा योगाने रस्त्याच्या दोन्ही बाजूला काम काय आहे व इमारती असल्यास केवळ्या मोठ्या व रस्त्याशी केवढा कोन करून स्थित आहेत हे नकाशा पाहिल्याबरोबर कळून येते. अशी मापणी करतांना व कामाची मध्यरेषा ठरविता करता वयाच्या कामाच्या हद्दीत कोणतीहि अडचण येऊ नये व बांधलेली कामे पाहण्याचा प्रसंग येऊ नये आणि मोठ्या किंमतवान झोड तोडावी लागू नयेत अशी खबरदारी घेऊन रस्त्याची किंवा कालव्याची मध्यरेषा कायम करतात. आणि होतोहोईलतों आठ येणाऱ्या इमन्याला वगैरे वळसा घालून किंवा मध्यरेषेचा दिशा थोडीफार बदलून काम भागवितात कधी कधी थोडा वळसा घेतल्याने उत्तम सुपीक जमीन किंवा विहीर टाळता येते. परंतु रस्त्याला व मुख्यतः रेल्वेला वळसे देण्याने गाडीचा वेग कमी होतो आणि गाडी फार वेगाने येत असता ती उलटण्याची भीति असते. यास्तव मध्यरेषा सरळ ठेवण्याचाच प्रयत्न करतात. आणि वळसा न देतां संबंध मध्यरेषाच काही अंतरावर सरकवितात.

ही वर सांगितलेली शंकु-सांखळीची मापनपद्धति शेतांचे नकाशे करावयास किंवा किल्ले, गिरण्या, इतर इमारती बांधण्यास लागणाऱ्या जमीनी मापण्यास उपयोगाची आहे. परंतु रस्ते, काळे किंवा रस्ते वगैरे दूर अंतरापर्यंत जाणाऱ्या कामास लागणाऱ्या लांबच लांब परंतु लांबीच्या मानाने अतिशय चिंचोळी अशी पट्टी मापण्यास कोनमापक यंत्राच्या साहाय्याशिवाय फक्त ही शंकुसांखळीची पद्धति अपुरी पडते. कारण अशा पट्टीची मध्य रेषा किती किती अंतरावर दिशा बदलते हे दाखविण्यास कोनमापन यंत्राची जरूरी असतेच. ही पद्धत म्हणजे सांखळीने सरळ रेषेची लांबी मोजणे व त्या रेषेच्या दोन्ही बाजूंस असलेल्या शेतांच्या किंवा इमारतींच्या दृष्टी शंकूच्या साहाय्याने लंब काढून व प्रत्येक बिंदूची अंतर मोजून बाटले तेवढ्या रुंदीच्या पट्टीचे चित्र बठविता येते. जेथे एक सरळ रेषा संपून दिशा बदलते व दुसरी सरळ रेषा जेथपर्यंत न्यावयाजोगी असेल तेथपर्यंत नेऊन तिची पूर्वीप्रमाणेच शंकु-सांखळीची मापणी करतात परंतु असे करण्यापूर्वी पूर्वीची जी सरळ रेषा असेल तिच्याशी किती अंशांचा कोन करून ही दुसरी रेषा काढली आहे व तो कोन किती अंशांचा आहे, हे कोनमापक यंत्राच्या साहाय्याने काढावे

लागतें. अर्थात् हे कोनमापक यंत्र, ज्या विदुपासून दिशा बदलते त्या ठिकाणी जमिनीत खुंदी मारून त्या खुंदीवर वरोवर ओळख्यांत त्या कोनमापक यंत्राचा मध्य येईल अशा रीतीने तें कोनमापक यंत्र उभें करावें लागतें. असे कोनमापक यंत्र साधारण रस्त्याच्या किंवा कालव्याच्या मापणीसाठी त्रिपार्श्वसंबंधयुक्त दिगंशमापकयंत्र (प्रिझ्मेटिक कोंपस) वापरतात आणि रेल्वेसारख्या मोठमोठ्या कामांत कोनमापक दूरदर्शनयंत्राचा (थोडोडोलाइट) उपयोग करतात त्या यंत्राच्या योगानें कोणत्याहि दोन रेपांमधील कोन मोजता येतो, किंवा त्या यंत्रावर वसविलेल्या दिगदर्शकाच्या साहाय्याने कोणतीहि रेपा उत्तरेपासून किती दिगंशांचा कोन करून स्थिर आहे हे काढता येतें. परंतु असे दिगंश आरंभापासून जी वहील्य सरळ रेपा काढणें असेल तिचे मात्र घेतात आणि नंतर ज्या ज्या ठिकाणी मध्यरेपेची दिशा बदलते त्या त्या ठिकाणी पुढें जाणारी सरळ रेपा आणि अंतापर्यंत ज्या रेपेने पाहणी करणारा अला असेल ती रेपा यांमधील कोन मोजतात. व हे कोन अंशकलात्मक असल्याकारणानें त्यावरून काढलेल्या नकाशा अगदी बरोबर उतरतो. ह्याच कोनमापक यंत्राच्या योगानें उद्दिष्टस्थानाचे उत्तरींग (एल्टिकल अँगल्स) मापता येतात. ह्याच्यापेक्षां कमी महत्त्वाच्या मापणीमध्ये जें त्रिपार्श्वसंबंधयुक्त दिगंश मापक नांवाचें यंत्र वापरतात त्याच्या साहाय्याने प्रत्येक मध्यरेपेचा प्रत्येक सरळ भाग उत्तरीदेशी किंवा दिगंशाचा कोन करतो हें मापतात. परंतु ह्या यंत्राच्या योगानें पाच अंशापर्यंतच कोन मापता येतात. यामुळे आणि प्रत्येक वेळेला यंत्रातील चुंबकाकार्यक मूची (म्याग्नेटिक नीडल) नेहमी बरोबर उत्तर दिशेलाच स्थिर होते अशी खात्री नसल्यामुळे थोडाफार फरक पटण्याचा संभव असतो. यामुळे लांबपर्यंत जाणाऱ्या मापणीत ह्या यंत्राचा उपयोग करण्याने थोडीफार चूक होण्याचा संभव असतो.

पाहणी व मापणी यांत जी साधने साधारणतः वापरतात त्याने थोडेसे वर्णन पुढें दिलें आहे. कोणत्याहि ठिकाणी लांबी मोजणें असेल तर शंभर फुटी सांखळीचा व तीराचा उपयोग करतात. आणि ह्या मुख्य रेपेच्या दोन्ही बाजूनी अंतर मोजावयाची असतील तेव्हां शंभर फुटी किंवा पन्नास फुटी (टेप) फूट व इंचांच्या खुणा केलेल्या फित्याचा उपयोग करतात. मोजावयाची सांखळी लोखंडी किंवा पोलादा सळईची बनविलेली असते. आणि तिच्या दोन्ही टोंकांना पिनची चपट्या कड्या, आत हाताचा पंजा मागेल इनक्या रंदाच्या, ती सांखळी दोन्ही टोंकाला खेचून सरळ करता येईल अशा वेताच्या, बसविलेल्या असतात. तिला एक एक फुटाच्या १०० कड्या असतात आणि दर दहा फुटावर पितळी खुणा बसविलेल्या असतात. किती सांखळ्या झाल्या हे ध्यानांत राहिले म्हणून सांखळीचे माप पुरे झाले की, जमिनीत रोंबता जावें असे पोलादी पळईने दहा तीर प्रत्येक मांजळीबरोबर

वेतात. या तीरांचे एक टोंक जमिनीत रोंबण्यासाठी निमुळतें केलेले व दुसरे टोंक वळवून वर्तुळाकृति केलेले असे असते. तें अशासाठी की तीर जमिनीतून सहज रीतीने उपसून काढतां यावा.

आजवी मापे घेण्यासाठी जी फीत उपयोगांत आणतात ती फीत विणतांनाच तिच्या पोटांत पितळच्या तारांचे ताणे घातलेले असतात आणि बाणे सर्व सुवाचेच अनतात. हेतु हा की, माप घेतांना दर वेळेस फितोला जो ताण पडतो ह्याच्या योगानें ती तुटू नये व ज्या वेळेला ती गुंदाळून डबीत ठेवावयाची असेल तेव्हांहि तिच्यात एक प्रकारचा ताठरपणा असावा. ही फितीची डबी बहुसंख्य क्रांत्युपाची असते व ती वाहेर खेचण्यासाठी तिला एक कडी बसविलेली असते. आणि तिच्यावर ज्या इंचांच्या व फुटांच्या खुणा केलेल्या असतात त्या ह्या कडीच्या वाहेरच्या टोंकापासून केलेल्या असतात. हिच्यावर इंचांच्या व अर्ध्या इंचांच्या खुणा असतात इंचांचे जे आंकडे मांडलेले असतात ते सर्व काळ्या शाईने व फुटांचे तेवढे तांबड्या शाईने, अशा रीतीने शंभर फुटांपर्यंत आकडे असतात. फितोचे दुसरे टोंक मधील पितळी दांड्यांना गुंतविलेले असतें तें अशा रीतीने की तो दांडा गाहेरून फिरविला असता ती सर्व फीत त्याच्यामागेती गुंदाळली जावी. ही मापे घेताना अर्ध्या इंचापेक्षां सूक्ष्म मापे घेण्याची जरूरी पडत नाही.

पाहणीला व मापणीला जी कोनमापक यंत्रे वापरतात तीं अशीं:—मापणी जेव्हां अगदी विनचूळ करणें असेल तेव्हां कोनमापक दूरदर्शनयंत्राचा उपयोग करतात. हीं यंत्रे वेगवेगळ्या तऱ्हेचीं असतात. परंतु साधारणतः तीं उभी करण्यासाठी लांकडी निवडीला (जोन पायाची बैठक) किंवा घोडीला बसल्या वाजूस कोनमापक यंत्र खिळवून टाकण्यासाठी तीन मोर्के पाडलेली पितळी तबकडी बसविलेली असते व त्या तीन मोर्कात यंत्राच्या बैठकीचे तीन पादभ्रम (फूट स्कू) बाडकवून ठेवावेतात. हे तीन पादभ्रम पितळेचे असून त्यांना पंच पाडलेले असतात व त्याचा मध्य भाग फुडवून त्याचा परिघ चरचरीत केलेला असतो तो अशासाठी की, बोटांनी तो जम (स्कू) फिरवीत असतां बोटे सरळ स्थितीत किंवा घोडीची पकड खुट्टे नये. ह्या तीनदिग्गजांनी मध्यस्थ बरचो वाजूसच पाडलेली असतात, तीं जगासाठी की, यंत्राची जी मुख्य बैठक तिच्या तीनहि टोंकांतोळ गळसूत्रांत फितन ती वेगवेगळी बसविलेली कातो जावी. त्यांना उपयोग यंत्र भूपृष्ठ समपानळीत (लेव्हलिंग) आणण्यासाठी करतात. ही यंत्राची मुख्य बैठक म्हणून जी मागितली तिच्यावर एवढे फीत काढून कोनात नसलेली मन्स्ये (लव्हेन्स) बसविलेली असतात. व ह्या दोन्ही समस्यांनील लुचुचुडे बरोबर मध्यस्थ असले म्हणजेच यंत्र भूपृष्ठसमपानळीत आहे असे समजावयाचे आणि ह्या पातळीलाच मगलस असे वगैरे दुर्बिणीचा अंश म्हणजे

दृष्टिपथ येईल अशा रीतीने हे यंत्र वनविलेले असते व ह्या यंत्राची रचनाच अशी असल्यामुळे खालील दोन्ही समस्यांमधील दुसऱ्याचे बरोबर मध्यभागी असतांना प्रत्येक दूरदर्शन यंत्र वाटोळे आठही दिशांस फिरविले तरी ते नेहमी संपूर्ण-समपातळातच राहते. व अशा रीतीने ह्या भूपृष्ठसमपातळातील कोन बरोबर मोजता येतात. ह्या कोनदर्शक यंत्राची जी मुख्य तक्कडी तिच्या परिघावरच चांदीची पट्टी बसवून तिच्यावर शून्यापासून तीनदोसाठ अंशांपर्यंत रेधा अर्ध्या अर्ध्या अंशाच्या अंतराने कोरलेल्या असतात. व प्रत्येक दहा अंशांवर अंशाचा आंकडा कोरलेला असतो. आणि ही मुख्य तक्कडी घेथून कोनमापन सुरू करावयाचे असेल त्या लक्ष्याकडे दूरदर्शनयंत्र बरोबर रोखले असतांना शून्य अंश येतो अशा रीतीने फिरवून व त्या ठिकाणी ही मुख्य तक्कडी खिळवून टाकतात. आणि कोन मापण्याचे जे दुसरे लक्ष्य असेल त्या दिशेकडे ह्या मुख्य तक्कडीचा बरचा भागच दूरदर्शनयंत्रासह फिरवितात व ह्या बरच्या भागावरच लघुभागमापक लहानशी पट्टी जोडलेली असते. व तिचे शून्य अंशाचे माप बरोबर दूरदर्शनयंत्राच्या रेपेंत शराप्राने दाखविलेले असते. आणि त्यावर २९ कलांचे तीस माग केलेले असल्याकारणाने लघुभागमापक वर्तुळखंडावरील जी रेपा मुख्य तक्कडीच्या ज्या भागाशी संपरेपर्यंत येईल तितक्या कला समजावयाच्या. उदाहरणार्थ ह्या वर्तुळखंडाची शून्य रेपा १३७॥ अंशाच्या पुढे असेल तर कोनाचे माप १३७॥ अंश + वर सांगितलेल्या कला (अर्थात ह्या कला ३० कलांपेक्षा कमीच असणार) इतके होय. अशा रीतीने वाटेल तो दिग्गंशमापक कोन मापता येतो. तसेच एखाद्या डोंगरावरील उंच शिखराचे उन्नतांश मापणे असतील तर दूरदर्शनयंत्र बरखाली करण्याची ह्या यंत्रात व्यवस्था केलेली असते. यंत्राच्या मुख्य तक्कडीवरील काटकोनात असलेली दोनही समस्यां जेव्हा मध्यस्थित असतील म्हणजे ती तक्कडी भूपृष्ठसमपातळात असेल तेव्हा किंवा त्याच्या खाली समांतर असणाऱ्या समस्यांमधील दुसऱ्याचाही मध्यस्थित होईल, तेव्हा अशा रीतीने दूरदर्शन यंत्र ठेविले असता उन्नतांश मापणारे जे वर्तुळ असेल त्या वर्तुळावर दूरदर्शन यंत्राच्या काटकोनात बसविलेल्या लघुभागमापक (व्हर्नियर) वर्तुळखंडाचा शून्याचा येईल, अशा रीतीने खुंटवून टाकतात. व नंतर दूरदर्शन यंत्र जितके वर करावे लागेल तितके करून ज्याचे उन्नतांश घ्यावयाचे असतील ते लक्ष्य दूर दर्शन यंत्राच्या मध्यविंदूत आले म्हणजे उभ्या बसविलेल्या वर्तुळाच्या जितक्या अंशांवर वर सांगितेला शून्य बिंदू असेल तितके उन्नतांश समजावयाचे. ह्या दूरदर्शन यंत्रात वेध घ्यावयाचा असेल असा बिंदू दूरदर्शनयंत्राच्या मध्यविंदूवर आणण्यासाठी दुर्बिणीच्या आतल्या वाजुला एक पडदा (डायफ्रॅम) बसविलेला असतो. हा पडदा पातळ कांचेचा असतो. व त्या कांचेवर तीन मध्यविंदूतून जाणाऱ्या

रेपांच्या खुणा किंवा चरे पाडलेले असतात. अथवा एक सहस्रांश इंच जाडीच्या प्लेटेनच्या तारा अथवा कोळ्याच्या वाळ्याचे तंतू बसवतात. इतके सूक्ष्म रीतीचे काम करावयाचे असल्याकारणाने मुख्य तक्कडी किंवा तिच्यावरून फिरणारा लघुभागमापक वर्तुळखंड, तसेच उन्नतांश मापण्याचे वर्तुळ व त्यावरून फिरणारा वर्तुळखंड ह्या प्रत्येकाने कोणत्याही एका दिशेतील खिळवून टाकणारे भ्रम (स्क्रू) (क्यापिंग स्क्रू), व अशा रीतीने खिळवल्यानंतर लक्ष्याचा मध्य साधण्यासाठी दुर्बिणी किंवा वर्तुळखंड जो थोडा फार फिरवावा लागतो त्यासाठी दुसरा स्पर्शरेषाभ्रम (टयाजंट स्क्रू) बसविलेला असतो. आणि अंशांची मापे व कलांची मापे पाहण्यासाठी सूक्ष्मदर्शक कांचाहि त्याच्याबरोबर बसविलेल्या असतात व दुर्बिणीतून पाहतात-ज्याच्या योगाने दुर्बिणीतून दिसणाऱ्या पदार्थाचे प्रतिबिंब मोठे होऊन दिसते-त्या कांचा (आय पिस) मार्गेपुढे सरकवून दृश्य प्रतिबिंब स्पष्ट दिसावे असे भ्रमरकालाच्या योगाने करता येते. ह्या कोनमापक दुर्बिणी अगदी हलक्या प्रतीच्या म्हणजे ४१५ इंच तक्कडीच्या असल्या तरीहि त्याच्या साहाय्याने एक कलापर्यंतचे कोनमापन होऊ शकते. आणि ह्याच बाबती किमतीच्या व १०१२ इंच रुंद तक्कडीच्या असल्या म्हणजे तर एक विहंगमपर्यंत सूक्ष्म कोनहि मापता येतो. ही यंत्रे अवजड असल्यामुळे आणि ती वेध घेण्याजोगी नीट व्यवस्थित रीतीने मांडण्यास फार काळ लागत असल्यामुळे महत्त्वाच्या मापणीकामावांचून यांचा उपयोग करीत नाहीत.

अशा साधारण कानाला त्रिपार्श्वकांचयुक्त दिग्गंशमापक यंत्राच्या डवीचा उपयोग करतात. ही डवी विशिष्ट मापणारी किंवा गळ्यांत अडकविता येण्याजोगी कांतव्याच्या टोपणात मावण्याजोगी असते. ती चार इंच व्यासाचा, हलकी असल्याकारणाने नेण्याआणण्यास सोईची आणि लांकडाच्या बारीक तिकोनी बोटीवर बसविता येत असल्याकारणाने फार सोईची असते. तिच्या मधोमध सुंबकाकर्पक सूची दिवतानकीलावर (पिन्हेट) बसविलेली असते. आणि ह्या सूचीला चांदीचे, अर्ध्या अंशापर्यंत भाग कोरलेले बल्य डाक लावून बसविलेले असते. ते अशा रीतीने की, सूचीचे उत्तर दिशा दाखविणारे अंश १८० अंश दाखविणाऱ्या भागावर आणि दक्षिण दिशादर्शक अंश ३६० अंश दाखविणाऱ्या बिंदूवर यावे. असा व्युत्क्रम करण्याचे कारण असे आहे की, उत्तर दिशेकडे पाहतांना पाहणारा मनुष्य डवीच्या दक्षिण बाजूस उभा राहून त्या दिशेकडे पाहतो. आणि ह्या डवीला त्रिपार्श्वकांच अशी बसविलेली असते की, त्या कांचेच्या वरल्या बाजूने वेगळी सगरी बाजूला जी, घोड्याचा केंस मधोमध उभा बसविलेली, विजागिरीवर फिरणारी कडी असते तिच्या मध्यस्थ केंसाच्या उत्तर दिशेत असणारी लक्ष्य वस्तु आणि त्या असता पाहतांना ह्या त्रिपार्श्वकांचे तून चांदीच्या बलयाचा रेधा

कोरलेला मागहि दिसतो. यामुळे ह्या मागावर ३६० अंश किंवा शून्य अंश मोडले तरच उत्तर दिशेकडे पाहतांना दिगंश शून्य येतील. व अशाच रीतीने उत्तरेकडून दक्षिणेस पाहतांना वलयाचा जो भाग बरोबर उत्तरेस असेल त्या ठिकाणी १८० अंश कोरलेले असले पाहिजेत. व व्याप्रमाणे या वलयाचे अंकन केलेले असते. खेरीज ह्या डब्यात विवर्तनकील क्षिज्जं नये म्हणून अशी व्यवस्था केलेली असते की, वर सांगितलेल्या विजागिरीवर फिरणारी कडी, यंत्राच्या वरच्या बाजूस घूळ जाऊ नये म्हणून जी काच बसविलेली असते त्या कांचेवर ती आडवी ठेविली की, ह्या आडव्या ठेवण्यानेच आंतील चुंबकाकर्पक सूची थोडीशी उचलली जाते. आणि अशा रीतीने कालात्राची अणकुची सतत वर्धन होऊन होऊन ती क्षिजण्याची आणि बोधट होण्याची भीति रहात नाही. हे सोईचे आटोपशीर यंत्र वापरण्यात व दिगंश मोजण्यांत थोडीशी चूक होण्याचा संभव असतो. कारण लोखंडाचा मोठा पदार्थ जवळपास असल्यास ही लोहचुंबक सूची खरोखरीची उत्तर दिशा सोडून लोखंडाच्या पदार्थाकडे थोडीशी वळते. यामुळे थोडाफार फरक पडतो. तसेच ही चुंबकाकर्पक सूची नेहमी जी उत्तर दिशा दाखविते ती उद्योति-पशास्त्रादृष्ट्या खरी उत्तर म्हणजे पृथ्वीचा आस उया विदूत गाऊन आकाशकटाहला मिळतो तो विंदु दाखवित नाही. परंतु पृथ्वीच्या उत्तरेकडे असणारा जो चुंबकाकर्पक केंद्र आहे त्या केंद्राकडे ह्या सूचीचे टोक नेहमी वळत असते व ते किती वळते हे वेगवेगळ्या देशात याची मापणी करून ठरविलेले आहे. आपल्या इकडे महाराष्ट्रांत हा कोन किंवा केंद्रचुति सुमारे सव्वा अंश पूर्वेकडे आहे. म्हणजेच तो केंद्र इतका सव्वा अंश खरी उत्तर दिशा सोडून आहे. हाच कोन (म्याग्नेटिक व्हेरिएशन) इंग्लंडांत सुमारे सतरा अंश आहे. खेरीज हा कोन सदा सर्वकाळ सारखा राहतो असेहि नाही. तो हळू हळू कमी होत चालला आहे. असे जरी आहे तरी हा विशिष्ट कोन प्रत्येक कोनमापनाच्या नेळी तितकाच रहात असल्यामुळे त्यावरून केलेली मापणी फारशी चुकत नाही. आणि ह्या कोनमापनात पाच अंशापर्यंतच्या स्थूलतेचाहि, प्रत्येक मापणीच्या सरळ रेपेची लायी थोडी असल्याकारणाने फारसा बाध येत नाही. खेरीज या यंत्रांत दुर्बिण नसल्याकारणाने फार लांबपर्यंतच्या विदूचे यांतून वेधहि घेत नाहीत. ह्या सर्व गुणांमुळे हे यंत्र नेहमीच्या सर्वसाधारण मापणीत उपयोगांत आणतात. आणि कामापुरता बिनचूकपणाहि यांत साधता येतो. कोनमापनाच्या वेळेस ही डबी साधारणतः मध्यस्थ (लेव्हल) म्हणजे भूपृष्ठसमपातळीस ठेवावी लागते. आणि यासाठी ती लांकडी घोडीवर बसविताना घोडीच्या माथ्यावर जो गोलविनन (गॉल बॅन्ड सॉकेट वाईट) साधा असतो त्याच्या योगाने मध्यस्थ ठेवून ह्या स्थितीत ती सांघा खिळवून टाकता येतो.

ही दोन यंत्रे नेहमीच्या जमिनीवरील कोनमापनासाठी उपयोगांत आणतात. परंतु जेव्हा होडीत वसून समुद्रातील निवक्षित स्थळांचा स्थाननिर्देश करावयाचा असेल त्यावेळी होडीसारख्या चरस्थानावरून मापणी करण्याला पक्षीयप्रासारख्या प्रकाशपरावर्तक (सेक्स्टंट) यंत्राचा उपयोग करतात. अशा यंत्रांत आरशाची दोन भिगे बसविलेली असतात. व त्यापैकी एक यंत्राच्या कोणत्यातरी एका घारेला समांतर असे बसविलेले असते व दुसरे फिरते असते. मात्र हे शून्य अंशापासून साठ अंशाइतक्या कोनापर्यंत फिरविता येते. ह्या दोन कांचा जेव्हा एकमेकांस समांतर असतात त्या वेळेस कोणताहि पदार्थ एका आरशाच्या पारा न लावलेल्या मागातून दिसतो. आणि त्याच पदार्थाचे प्रतिबिंब स्थिर कांचेवरून परावर्तन पावून वलकांचेतिहि एकाच रेपेत दिसते. परंतु वलकांचे जितके अंश फिरवावी त्याच्या दुप्पट अंशा-इतका कोन उघा वस्तूही होत असेल ती वस्तु त्या क्षित्तून दिसते. उदाहरणार्थ, ह्या दोन कांचांमधील कोन ३० अंश असेल तर उघा दोन पदार्थांमधील कोन पहाणाराच्या डोळ्याजवळ होणारा कोन ६० अंश असेल असे दोनहि पदार्थ एका रेपेत दिसतील. त्यापैकी एक शुद्ध कांचितून आणि दुसरा परावर्तन पावून आरशातून दिसेल. ह्या यंत्राच्या नांवाप्रमाणे ते यंत्र ६० अंशांचे म्हणजे वलकाच्या सहाव्या मागायेवढे असते. आणि त्यामुळे त्या यंत्राने १२० अंशांपर्यंत कोन मापता येतो. हेच यंत्र दोन तान्यांमधील किंवा सूर्यचंद्रांमधील अंतर मोजण्यामहि उपयोगी पडते.

ह्या मोठ्या यंत्राची लहानग्या डब्यांत राहण्याजोगी प्रतिकृति केलेली असते. हिलाच खिशांत राहणारे पक्षीययंत्र (पॉकेट सेक्स्टंट) म्हणतात. ह्याचा उपयोग कोनमापनावरून अंतर काढण्याकडेच लष्करी कामांत करतात. कारण कोणत्याहि त्रिकोणाचा एक बाजू कितीने किंवा नुसता पाषाळ टाकून मोजली आणि त्या रेपेच्या दोन्ही टोंकांपासून लक्ष्य पदार्थाचे कोन मोजले तर लक्ष्य पदार्थाचे अंतर त्रिकोणमितिच्या साहाय्याने काढता येते. अशा रीतीने तोफा नेथून उडत असतील त्याच्या नुसत्या चमकण्यावरून किंवा धुरावरून त्यांचे अंतर काढता येते. त्याचप्रमाणे जेव्हा जमिनीवर मोठा लांब व्यासाचा वतुळखंड आंखावयाचा असेल तेव्हा ह्या डबीच्या साहाय्याने हे काम फार जलद व बिनचूक करता येते.

ह्या पक्षीययंत्रांत ज्याप्रमाणे आरशांच्या दोन कांचा असतात त्याच प्रकारच्या पंचेचाळीस अंशाइतका कोन करून पक्ष्या बसविलेल्या कांचा दोड किंवा दोन हेच व्यासाच्या पिटळी डब्यांत बसविलेल्या असतात. व ह्या डब्याच्या बाजूला एक मोठे व एक लहान अशी मॉक काटकोनांत पाटलेली असतात. निहा परावर्तक गुण्या (ऑप्टिकल स्केअर) असे म्हणतात. याच्या योगाने शंकुसांखळीतील शंकुने ज्याप्रमाणे कोणत्याहि सरळ रेपेवर लंब काढता येतो.

त्याप्रमाणे यानेंहि लंब काढतां येतो. कारण असे कीं आंतील कांचा पंचेचाळीस अंशांवर वसविलेल्या असल्या-कारणानें जेव्हां कांचेच्या पारा न लावलेल्या भागांतून एखाद्या वस्तूकडे पहावें तेव्हां त्या पदार्थाच्या रेषेत त्याच कांचेच्या पारा लावलेल्या म्हणजे वारशाच्या भागात जो पदार्थ दिसतो ती वस्तु स्पष्ट कांचेतून दिसणाऱ्या पदार्थाकडे जाणाऱ्या सरळ रेपेच्या बरोबर फाटकोनांत असते. ह्या डब्याच्या साहाय्यानें लंब काढण्याचें काम फार जलदनें होतें.

उच्च नीच त्व मा प न कि वा उ छ य मा प न (लेव्ह-लिंग).—रस्त्यासारखीं कामें करावयाचीं असल्यास ज्या दिशेनें रस्ता करावयाचा असेल त्याच्या मार्गांत कोणत्या प्रकारची जमीन किती उंच किंवा सखल आहे आणि रस्ता सारखा करण्यासाठीं किती भराव किंवा खांदई करावी लागेल हे ठरविण्यासाठीं त्या मार्गातील प्रत्येक बिंदूची उंची किती आहे हे कळणें जरूर असतें. आणि हे पाणसळीच्या दुविणीनें (लेव्हलनें) करतात. आणि प्रत्येक बिंदूची उंची मोजल्यानंतर त्यावरून गमनमार्गाचा पथच्छेद (लॉजिट्यूड-नल सेक्शन) आणि वेगवेगळ्या ठिकाणचे आडवे छेद कागदावर काढतात. ह्या पथच्छेद घेण्याच्या पूर्वी पहाणी व मापणी करून आणि त्यावरून त्या भूप्रदेशाचें चित्रण करून त्या चित्रितावर रस्ता कशा कशा रीतीनें जावयाचा त्याची मध्यरेषा दाखवितात. आणि त्या मध्यरेषेवरून पाणसळीच्या दुविणीनें उच्चनीचत्व मापावयाचें असतें यासाठीं रस्त्याची मध्यरेषा जशी चित्रितांत दाखविली असेल तशीच ती जमीनां-वर खुंट्या मारून आखतात. आणि ह्या रेपेवरूनच पथच्छेद घेतात. ह्या पथच्छेद घेतेवेळीं वारंभस्थानाजवळ असलेल्या इमारतीच्या जोत्यावर किंवा विहिरीच्या वरवंडीवर किंवा कोणत्याहि कायम ठिकाणाच्या बांधकामावर निशाणी खोदून त्यावर अंकित दंड उभा करून तेथपासून उच्च्यमापन (लेव्हलिंग) सुरू करतात. अशा निशाणीला प्रमाणचिन्ह (वेंचमार्क) असें म्हणतात. व अशीं प्रमाणचिन्हे ज्या ठिकाणीं पुढासारखीं कामें व्हावयाचीं असतील अशा ठिकाणींहि ठेवतात. ज्या ठिकाणीं अशी कायम खूण करण्यासारखें बांधकाम सापडत नसेल अशा ठिकाणीं दगडाचा नवा खुंट बांधकामात किंवा कंकटमध्य कायमचा बमवून त्याच्या माथ्यावर खूण करून त्याचा उच्च्य लिहून ठेवतात. पथच्छेद घेताना वारंभस्थानापासून त्या मध्यरेषेची लांबी मोजून दर पक्षास किंवा शंभर फुटांवर उच्च्यमापनाचा अंकित दंड (लेव्हलिंग स्टाफ) उभा करून त्या त्या बिंदूचा उच्च्य दुविणीनें मोजतात.

ह्या अंकित दंड म्हणजे ३ इंच रुंदाची पट्टी असून त्यावर तळापासून माथ्यापर्यंत, फुटांच्या खुणाचे आकडे तावड्या रंगांत आणि फुटांच्या दशांशांचे आंकडे काळ्या रंगांत न

फुटांचे शतांश विभाग एकाआड एक काळ्या व पांढऱ्या रंगांत दाखविलेले असतात. हे दंड बहुतकरून पांच फूट उंचीचे असतात. आणि त्यांतून दुविणीच्या नळीप्रमाणे बाहेर ओढतां येण्यायोगी ४॥ फूट लांबीची पट्टी बसविलेली असते. व या दुसऱ्या पट्टीतून ४॥ फूट लांबीची तिसरी पट्टी ओढून काढतां येते. व अशा रीतीनें पाच फूट उंचीपर्यंत तळच्या पट्टीवरचें काम भागते. आणि ९॥ फूट उंचीपर्यंत दुसरी पट्टी वाहेर ओढली असतां माप घेता येतें. आणि यापेक्षां जास्ती म्हणजे १४ फुटांपर्यंत माप घेणें आल्यास तिसरी पट्टी वाहेर ओढून काढावी लागते. या अंकित दंडानें माप घेऊन उच्च्य काढणें म्हणजेच उच्चनीचत्व मापन होय. यांत ज्या स्थळाचा किंवा जागेचा उच्च्य काढणे असेल त्यावर अंकित दंड ठेवून ज्या ओल्याच्या, वरवंडीच्या किंवा खुंट्याच्या उच्च-याशी तुलना करणें असेल, तेथे पाणसळीच्या दुविणींतून त्या अंकित दंडाचा दुविणीतल्या आडव्या तारेनें वेभ कोणत्या ठिकाणीं होतो (म्हणजे फूट किती व फुटांचे शतांश किती) हें टिपून ठेवतात. आणि नंतर जोत्यावर किंवा खुंटीवर तोच अंकित दंड ठेवला असतां त्या दंडाचे किती फूट व किती गतांश यावर दुविणीतील तारेचा छेद होतो हें टिपून घ्यावयाचें आणि अंकित दंडावरील दोन्ही मापांची वजाबाकी म्हणजेच त्या दोन्ही स्थळांतील उच्च्याचें अंतर होय. उदाहरणार्थ, एका ठिकाणीं दंड ठेवला असतां भेदनरेषा जर १०॥ फूट उंचीवर असली आणि दुसऱ्या ठिकाणीं तो दंड ठेविछा असतां २॥ फूट उंचीवर जाऊन त्या अंकित दंडाला भिडली तर पहिले स्थळ हें दुसऱ्या स्थळापेक्षां ८ फूट नीच आहे असें समजावयाचें. अशा रीतीनें पथच्छेद व आडवे छेद घेण्यासाठीं प्रत्येक बिंदूचे उच्च्यमापन काढावे लागते रस्त्याची किंवा कालव्याची दिशा ठरव्यानंतरचें सूक्ष्म उच्च्यमापन पाणसळीच्या दुवि-णीनेंच करावें लागते व अशा मापनानें पाणढाळाची रेषा (रिजलाईन किंवा वाटर शेड लाईन) कोणत्या दिशेनें जात आहे तें समजते. त्याचा उपयोग असा होतो कीं, रस्ता अशा पाणढाळाच्या रेपेवरून नेला असता रस्त्याच्या बाजूस पाणी सांठून राहण्याची कधीहि भीति रहात नाही. कारण पाण-ढाळाची रेषा म्हणजेच त्या रेपेपासून दोन्ही बाजूला ढाळ किंवा उतार असावयाचा व यामुळेच अशा ठिकाणीं पाण्याचा थेंब पडला तरी तो उजव्या किंवा डाव्या बाजूस वाहून जावयाचाच तसेंच कालवाहि अशा रेपेवरून नेला असतां त्याचें पाणी दोन्ही बाजूंच्या शेतास सहज रीतीनें देतां येतें. याच्या उलट, कोणत्याहि प्रदेशावर जो पाऊस पडेल त्याचे लोट ज्या रेपेवरून (व्हॅली लाईन किंवा ड्रेनेज लाईन) ओघळून वहात जाताना अशा ओहोळ, ओढे, नाले, नद्या यांच्या रेपाहि नफाशावर दाखवित. आणि अशी रेषा ओलांडून जाण्यास कोणती जागा जास्त सोईनी आहे हें रस्ता करताना शोधून काढावें लागतें.

तळावाच्या मापणीत त्या तळावात किती फूट खोळ पाणी सांचले असतां किती घनफुटांचा घांठा त्या तळावांत आहे हे काढण्यासाठी चारक्या उख्याचा परिधी (कंदूर) कोणत्या आकाराचा व किती चौरस फूट क्षेत्रफळाचा आहे हे काढावे लागते. आणि यामाठी समोष्ठित किंवा समस्थ बिंदु कोण-कोणते आहेत हे पाणसळीच्या दुर्बिणीने शोधून काढतात. हे सर्व बिंदू समस्थ असल्याकरणाने दुर्बिण कोणत्याहि ठिकाणी उभा केली तरी अंकित दंडावरील विद्वस्थान एकच येईल अशा रीतीने तो दंड जलीकडे-पलीकडे सरकवून ज्या ठिकाणी इष्ट माप येईल त्या ठिकाणी खुट्टी मारतात. याप्रमाणेच इतर ठिकाणांहि याच पद्धतीने तळावाच्या काठावरून खुट्ट्या मारतात. उदाहरणार्थ, दुर्बिणीतून पहातांना एखाद्या बिंदूवर अंकित दंड ठेवला असता जर आठ फुटावर वेध होत असला तर इतरदि सर्व ठिकाणी आठ फूटच वेध येईल असे बिंदू शोधून त्या ठिकाणी अंकित दंड ठेवून आठ फुटांचे माप आले म्हणजे त्या ठिकाणी खुट्टी मारतात. अशा रीतीने तळावाच्या परिधीरेषा काढतात अर्थात तळावांत जसजसे पाणी चढेल तसतसा पाण्याचा पृष्ठभाग विषाक्षित उख्याचा परिधीच दाखविणार व तळावाच्या तळापासून म्हणजे तळावांतील पाणी बाहेर सोडण्याने नळ अथवा मोठ्या असतील त्याच्या तळापासून पांच फूट उंच असलेल्या उख्याचा परिधी (कंदूर) नकाशावर दाखवून त्याचे क्षेत्र किती चौरस फूट आहे हे क्षेत्रमापक यंत्राच्या योगाने शोधून काढतात. आणि अशा दहा फूट, पंधरा फूट, बीस फूट, पंचवीस फूट इतका उख्य असणाऱ्या परिधीरेषांची क्षेत्रे काढून त्यावरून किती घनफूट पाणी ह्या तळावांत सांचेल ते काढता येते. उदाहरणार्थ, तळावांत २५ फूट पाणी चढले असतां जर परिधि क्षेत्र ऐशी हजार चौरस फूट भरले आणि त्याच तळावांतील पाणी अदून २० फूट पाणी राहिले असतांना परिधि क्षेत्र जर ६० हजार चौरस फूट भरले तर येवढ्या पांच फुटांत

$$\frac{६०००० + २००००}{२} \times ५ = ३५०००० \text{ घनफूट}$$

पाणी होतें असे समजावे व अशा रीतीने दर पांच फूट खोलांत किती पाणी मावले हे काढता येते. ह्या कारणास्तव वेगवेगळ्या उख्याच्या परिधीचे क्षेत्र कंदूर किती आहे हे समजण्यासाठी समोष्ठयबिंदूचा रेपा (कंदूर लाईन) परिधि पाणसळीच्या दुर्बिणीने अथवा खुट्ट्यामारून जमीनीवर आंखादी लागते. व ती तशी आंखल्यानंतर त्या क्षेत्राची मापे त्रिपार्श्वकांचबुद्ध दिग्गशापक यंत्राने कोद मोजून व सांखळाने त्रिघोणाच्या बाजू मोजून कितीने मापे घेऊन त्या मापांप्रमाणे चित्रण करतात. व अशा चित्रिताचे क्षेत्रफळ वर सांतिन्याप्रमाणे क्षेत्रमापक (प्रॉफी मिटर) यंत्राच्या साहाय्याने थोडक्या अमाने काढता येते. एखाद्या टेकडीचा किंवा चढ असलेल्या भूपृष्ठाचा नकाशा करावयाचा असला आणि ह्या टेकडीच्या बाजूने रस्ता करावयाचा असला तर

प्रशा समोष्ठय परिधीरेषा फार उपयोगी पडतात. कारण १०० फुटात तीन फूट इतका चढ रस्त्याचा देणे असेक तर रस्ता कशा रीतीने आकला असला इतका चढ येईल हे नकाशावरून ठरविता येते. जर नकाशाचे प्रमाण १०० फुटास एक फूट असे असेल व समोष्ठय रेपा एक एक फूट जास्ती उख्याच्या असल्या तर (उदा.) याकाम उख्याच्या कोणत्याहि बिंदूपासून ४३ उख्याचा ओ बिंदू तो एक इंच अंतरावर नकाशांत असेल, जसे-बिंदू जोडणारी रेपा ही शंभर फुटात तीन फूट चढ असणारी रेपा होईल. व याप्रमाणे जमीनीवर आंखणी करून रस्ता केला असता त्या रस्त्याला शंभर फुटांम तीन फूट इतका चढ असणार हे उघड आहे.

ह्या उख्यमापनाच्या यंत्रांत दुर्बिणीला समांतर असे मध्यस्थ बसविलेले असते. व ती दुर्बिण समोवारी फिरविण्यास मध्यस्थांतील घुबबुडा मधोमध राहिला म्हणजे दूरदर्शक नलिकेतील कांचाच्या मध्यासून जाणारी रेपा ही मध्यस्थ राहते. आणि यामुळे या रेपेत दिगणारे सर्व बाजूंचे बिंदूहि भूपृष्ठाच्या समांतर पातळीतच असतात. यामुळे कोणत्याहि ठिकाणी अंकित दंड ठेवला म्हणजे त्या दंडाला ज्या ठिकाणी ही रेपा भेदील तिथे फूट ह्या समरपेच्या खाली अंकित दंडाचा तळ, म्हणजे ज्या खुट्टीवर अथवा मोठ्यावर तो दंड ठेवला असेल त्याचा माथा आहे असे समजावयाचे. उदाहरणार्थ, एखाद्या विहिरीच्या वरवंडीवर ठेवलेल्या दंडावर समरपेने भेदलेले स्थान जर एक फूट भरले आणि नंतर तो दंड उचलून सडकेवर ठेवला असतां जर हे भेदनस्थान पांच फूट उंच भरले तर त्या विहिरीच्या वरवंडीचा माथा सडकेपेक्षां चार फूट उंच आहे असे झाले. हे समरपेचे वेध घेतांना अंकित दंड एकमेकांच्या विरुद्ध दिशेत, साधारणतः सारक्याच अंतरावर ठेवतात. ह्या दुर्बिणीलाहि पितळी बैठक असून तिला तीन किंवा चार पादभ्रम (फूट स्क्रू) असतात व हे भ्रम किंवा स्क्रू एकमेकांच्या विरुद्ध दिशेस फिरवून दुर्बिणीवरील मध्यस्थ सम स्थितीत (लेव्हल) आणता येते. ह्या दुर्बिणीची घोडी लांकडी तीन पायांची असून तिला माथ्यावर पितळी तथकडी यसवून ती तिला खिळवून टाकण्याची व्यवस्था केलेली असते. ह्या दुर्बिणीत पाहण्याची बी कांच असते ती व पुढची बाह्यगोल कांच ह्यांच्यामध्ये ज्या ठिकाणी अंकित दंडाचा प्रतिमा स्पष्ट दिसते (व ती तशी दिसण्यासाठी पाहण्याची कांच मागेपुढे फिरवितां याची वासाठी बाहेरील बाजूस एक मोठा भ्रमरकाल [मिड हॅडेड स्क्रू] बसविलेला असतो) त्या ठिकाणी दुर्बिणीच्या बतुळाच्या मधोमध एक आडवी तार आणि मध्याच्या दोन बाजूंस सारक्या अंतरावर दोन उभ्या तारा बसविलेक्या असतात. ह्या उभ्या तारांच्या योगाने अंकित दंड बरोबर ओळख्यांत आहे की नाही हे समजते आणि आडव्या तारने वेध तो दंड भेड्या जातो तीच दुर्बिणीतल्या आंखणी सड रेपेची डेवी होव व

तिनेच उंचीचे माप लिहून घेतात व अशा रीतीने ह्या पाण-
सळीच्या कुर्विणांचा उपयोग करतात.

वर सांगितल्याप्रमाणे प्रत्येक बिंदूची उंची मोजल्यानंतर
स्थावरून कागदावर मूल रेषा (डेटम लाईन) काढून त्या
रेषेपेक्षा प्रत्येक बिंदू किती फूट उंच आहे हे प्रमाणपट्टीने
मोजून सडकेच्या मध्यरेषेवरील सर्व बिंदूंचे अंकन झाले व
ते सर्व बिंदू जोडले म्हणजे त्या सडकेचा पथच्छेद तयार
झाला. व या पथच्छेदावर सडकेची मध्य रेषा काढतात. आणि
ह्यावरून आडवा छेद-रस्त्याची रुंदी, दोन बाजूंचे डाळ, बागे
दाखविण्यासाठी-काढून स्थावरून किती भराव किंवा किती
खोदाई करावी लागेल याचा अंदाज करता येतो.

पहाणी व मापणी ह्यांचे उच्चनीचत्व मापनहि येते.
पहाणी व मापणी झाल्यानंतर क्षेत्राचे चित्रण (प्लॅन) करतात.
आणि अशा चित्रितावर योजनेच्या (रस्ता किंवा कालवा
यांच्या) रेषा दाखवितात आणि त्यांची मध्यरेषा कागदावर
दाखवून त्याप्रमाणे भूतमापनावरून पथच्छेद घेतात. अथवा
त्यांत थोडाफार फेरफार करून झाल्यास ज्या ज्या रेषेने
जमिनीवर पथच्छेद घेतात त्या त्या रेखा चित्रितावर दाख-
वितात. आणि ह्या पथच्छेदाच्या काटकोनांत ज्या ज्या
ठिकाणी आडवे छेद घेणे असेल त्या त्या ठिकाणचे उच्च-
नीचत्व दर्शक आडवे छेद घेतात. हे नकाशे काढण्याची
अशी पद्धत आहे की, नकाशा काढायच्या कागदावर वरील
बाजूस रस्त्याचे दिग्दर्शक चित्रण (प्लॅन) इंचास दोनशे
किंवा चारशे फूट या प्रमाणांत काढतात आणि त्याच्या
खालच्या बाजूस रस्त्याच्या मध्यरेषेवरून घेतलेला पथच्छेद
त्याच प्रमाणांत (म्हणजे इंचास दोनशे किंवा चारशे फूट
या प्रमाणांत) काढतात. परंतु ह्याच पथच्छेदांत वेगवेगळ्या
बिंदूंचे उच्चनीचत्व दाखविणाऱ्या उभ्या रेखा मात्र इंचास
दहा किंवा चौस फूट अशा प्रमाणांत काढतात. आणि हे
बिंदू एकमेकांस जोडले म्हणजे जमीन चढती आहे
किंवा उतरती आहे हे ताबडतोब लक्षांत येते. आणि अशा
जमीनीवरून आणाऱ्या रस्त्याला जास्ती खोदाई न करता
किंवा जास्ती भराव न घालता किती उतार किंवा चढ देता
येईल हे ठरविता येते. उदाहरणार्थ, रस्ता करणे झाल्यास
साधारणतः तीस फुटांत एक फूट यापेक्षा जास्ती अवघड
चढ किंवा उतार देता कामा नये. तसेच रेल्वेचा मार्ग आंखणे
झाल्यास धंभर फुटास एक फूट ह्यापेक्षा अवघड उतार किंवा
चढ घावयाचा नाही हे लक्षांत घालून रस्त्याच्या किंवा
रेल्वेच्या पथच्छेदांत रेखा मारावयाच्या असतात. आणि
अशा रेखा मारल्यानंतर वेगवेगळ्या ठिकाणी किती भराव किंवा
खोदकाम करावे लागेल हे आडव्या छेदांत दाखवून स्थाव-
रून मातोकामाचा अंदाज करता येतो.

हे नकाशे काढायसाठी नकाशे काढण्याचा जाड चिवट
कागद फळ्याला चार बाजूस चार टिकत्या (ड्राईंग पिन्स)
लावून हो कागद पक्का करतात. आणि नंतर त्या फळ्याच्या

डाव्या बाजूस लागून, सरकणारा तुमारे ३ फूट लांबीचा टीस्के-
अर (इंग्रजी 'टी' च्या आकाराची) पट्टी वर खाली सरकवून
तिच्या योगाने त्या कागदावर वाटेल तितक्या समांतर रेखा
फळ्याच्या खालील व वरील धारेला समांतर काढतात. व
ह्या आंखण्याच्या पट्टीला लागून लांबळी गुण्या (सेट स्केअर)
ठेवून वाटेल तितक्या समांतर रेखा मुख्य रेखांच्या काट-
कोनांत काढतात. कागदावर ज्या आडव्या रेखा काढतात
त्यावर प्रमाणपट्टीने अंतर मोजून वेगवेगळे बिंदू दाखवितात
व ह्या बिंदूपाशी जमीन किती उंच किंवा किती नीच आहे
हे गुण्याने उभी काटकोनांत रेखा काढून त्यावर उंचीच्या
प्रमाणपट्टीने इच्छित स्थानाचे उच्चत्व दाखवितात. व अशा
रीतीने वाटेल तो पथच्छेद जलदीने काढतात. अर्थात या
पथच्छेदाचे प्रमाण (स्केल) आडव्या रेखावरून माप घेतांना
दोनशे किंवा चारशे फुटांस एक इंच याप्रमाणे आणि उंचीची
माप घेतांना दहा किंवा चौस फुटांस एक इंच याप्रमाणे
घेतात. अशा पथच्छेदावरील आडवे छेद जे घेतले असतील
ते दाखवितांना उंचीचे व रुंदीचे प्रमाण (स्केल) एकत्र ठेव-
तात. व असे केल्याने रस्त्याची किंवा कालव्याची खरी
आकृति कशी होईल व त्याचे दोन बाजूंचे उतार किंवा चढ
कसे होतील याचे बरोबर चित्र डोक्यापुढे उभे राहते. परंतु
पथच्छेदावरून उच्चनीचत्वाची विकृत कल्पना मनांत उभी
राहते. व क्षेपे व्हावे असा हेतूच असतो. कारण अंतराचे
(आडवे) आणि उंचीचे (उभे) प्रमाण एकच असले तर उच्च
नीचत्व एकदम लक्षांत येतच नाही. आणि ते यावे असा
तर हेतू असतो. ज्या वेळेत टीस्केअर वापरणे नसेल तेव्हा
समांतर रेखा काढणारी पितळेची किंवा लांकडाची, कागदा-
वरून दोन चाकांच्यायोगे गडगडत जाणारी पट्टी किंवा सरक-
णारी जोडपट्टी वापरतात. आणि ह्या पट्टीच्या काटकोनांत
रेखा काढणे झाल्यास लांबळी किंवा अवनसच्या लहान
(सेट स्केअर) गुण्याने त्या काढता येतात.

रस्त्याचे बागे चित्रण करतांना ज्याप्रमाणे अंतर मोज-
ण्यासाठी प्रमाणपट्टीची जरूर पडते त्याचप्रमाणे कोनाच्या
चित्रणासाठी कोनमापक घालाचा उपयोग करावा लागतो.
ही वलय (प्रेट्र्याक्टर) पितळेची किंवा अन्य धातूची वर्तुळा-
कार असतात आणि त्यांच्या मधोमध वर्तुळाचा व्यास दाख-
विणारी आडवी पट्टी असते. व वर्तुळाचा मध्य दाखविण्या-
साठी तिच्यावर खूण केलेली असते. आणि ह्या व्यासाच्या
एका टोकाला शून्य मांडलेले असते आणि तेथून त्या वर्तु-
ळाच्या परिघावर अंशाच्या व अर्ध्या अंशाच्या खुणांचे चरे
पाडलेले असतात. आणि प्रत्येक दहा अंशांवर आंकडे मांड-
लेले असतात. व वलय पूर्ण असले तर दहा, बीस, तीस ते
एकशे ऐंशी व्यासाच्या समोरील टोकापर्यंत; व तेथून एकशे-
नव्वद, दोनशे ते ३६० अंशांपर्यंत दहा दहा अंशांच्या अंतरा-
वर मांडतात. ही कोनमापक वलय पुष्कळ वेळा अर्धवर्तुळा-
कृतीच असतात. आणि त्यांचे अंकन वर सांगितल्याप्रमाणेच

असतें. ह्या कोनमापक वलयाच्या साहाय्याने मापणीत आलेल्या कोणत्याहि कोनाचे चित्रण बरोबर करता येतें. ह्या वलयें (प्रोटॅक्टर) कधी कधी लंबचौरस असतात. रस्त्याची मध्यरेषा, आख्याच्या पट्टीने काढून त्या रेखेवरील अंतरें प्रमाणपट्टीने (स्केलने) मोजून खुणा करतात. आणि त्या रेखेवर लंब काढणारी पट्टी असेल तर त्या पट्टीला लागूनच प्रमाणपट्टीचे दोन इंच लांबीचे तुकडे काढकोनात कापलेले असतात त्यांनाच लंबांतरमापक (आफसेटपिस्) म्हणतात. त्यांच्यायोगाने त्याच प्रमाणांत लंबांतरहि दाखविता येतात.

नकाशा काढण्याच्या प्रमाणपट्ट्या १२ इंच लांबीच्या आणि इंच सव्वाइंच रुंदीच्या असतात. आणि त्यावर दर एक इंचाचे आठ किंवा सोळा भाग पाडलेले असतात व ह्या पट्ट्यांचा उपयोग इमारतीचे नकाशे काढण्याकडे करतात. परंतु रस्त्यांचे वगैरे नकाशे काढतांना इंचाचे दहा, बोंस, तीस, चाळीस, पन्नास, साठ असे भाग पाडलेल्या पट्ट्यांचा उपयोग करतात. कोणत्याहि नकाशावर दिलेल्या रेखेचे सारखे भाग पाडायचाचे असतील तेव्हां विभाजक (डिव्हायडर) कंपासाचा उपयोग करतात. ह्या कंपासाची दोन्ही टोंके निमुळतीच असतात. परंतु ज्या वेळी पेन्सिलाने किंवा शाईने बवुल काढणें असेल तेव्हां एका बाजूस घारीक सुईसारखें टोंक असलेला आणि दुसऱ्या बाजूस पेन्सिल घसविण्याजोगा किंवा शाई भरून रेखा ओढता येण्याजोगी टोंक असलेला असा कंपास किंवा कैवार वापरतात.

कोणत्याहि नकाशाच्या प्रती करणें क्षाल्याल त्या नकाशावर पारदर्शक कागद अथवा पारदर्शक कापड ठेवून दिसणाऱ्या रेखा त्या कागदावर किंवा कापडावर शाईने काढून पहिली प्रत तयार करतात. आणि नंतर त्या प्रतीवरून रासायनिक द्रव्यें लावलेल्या कागदावर ती पहिली पारदर्शक कापडावरील प्रत ठेवून ती फोटोपद्धतीप्रमाणें बठविता येते. व अशा तऱ्हेने वाटेळ रितक्या प्रती काढता येतात.

नकाशाच्या निळ्या प्रती तयार करणें:—ह्या प्रती करण्यासाठी ट्रेसिंग क्लाथवर नकाशाचें ट्रेसिंग करावें लागतें. आणि ज्या कागदावर निळ्या रंगाची प्रत करावयाची असेल त्या कागदाला एक अंश पाण्यात सोडेट ऑफ आयर्न अँड अमोनिया १०० ग्रेन धिरवून आणि तसेंच १ औंस पाण्यात ७० ग्रेन रेड प्रशीएट ऑफ पोव्थ्रास विरवून या दोन्ही द्रावणांचें मिश्रण समभाग घेऊन तें अधाऱ्या जागेंत ऱाल काचेच्या दिव्याच्या उजेडांत एका ठिकाणी मिसळून त्याने कागदाच्या एका बाजूस २ मिनिटपर्यंत स्पंजाने नीट शीतीने भिजवून व जास्ती राहिलेलें पाणी स्पंजाने टिपून घेऊन तो कागद अधाऱ्या कोठडीतच वाळावयास ठेवावा. आणि तो वाळल्यानंतर त्यावर अधाऱ्या कोठडीतच नकाशा काढलेलें ट्रेसिंग क्लाथ त्याच्यावर ठेवून व त्यावर स्वच्छ व गाढ काचेचा पत्रा (शिट) ठेवून व सर्षीच्या खाली फळ्या कापडाचा तुकडा—ज्या फलकावर हें सर्व ठेवावयाचें त्यावर—वसवून

नंतर हें तक्त उन्हांत नेऊन ठेवतात. आणि ८ ते १० मिनिट उन्हांत ठेवल्यानंतर अधाऱ्या कोठडीत तो कागद स्वच्छ पाण्याने धुवून काढतात. असें केलें म्हणजे निळ्या कागदावर पांढऱ्या रेखांचा नकाशा काढलेला आढळून येतो. अशा निळ्या प्रतीवरील एखादी पांढरी रेखा काढून टाकावयाची असेल तर त्या भागावर वर सांगितलेल्या दोन्ही द्रावणांचें थोडेंसे मिश्रण करून तें मिश्रण घारीक व्रशाने नितका भाग पुसून काढणें असेल तितक्या भागावर लावलें व नकाशा उन्हांत धरला व नंतर तो पूर्वीप्रमाणेच पाण्याने धुतला म्हणजे सर्व माग निळा होऊन जातो.

परंतु निळ्या भागावर पांढऱ्या रेखा काढून दुसरी करावयाची असेल तर १ औंस पाण्यात ४० ग्रेन कार्बोनेट ऑफ पोट्याश घालून त्या द्रावणाने व कुईल पेनाने इष्ट स्थळी रेखा ओढल्या आणि टिपकागदाने जास्ती राहिलेला ओलावा किंवा पाणी टिपून काढलें व पाण्याने धुतलें म्हणजे नवीन काढलेल्या पांढऱ्या रेखा स्वच्छ दिसू लागतात. तसेंच काढलेला नकाशा मोठ्या अगर लहान प्रमाणांत काढणें असल्यास तो पॅट्राफॉफ नांवाच्या यंत्राच्या साहाय्याने काढता येतो.

हें न चि त्रि त.—चित्रित म्हणजे भूपृष्ठभाग ह्या कागदाची पातळी समजून त्यावर वेगवेगळ्या इमारती, रस्ते, विहिरी, झाडे वगैरे एकमेकांपासून किती अंतरावर व कोणत्या दिशेस आहेत याचें नक्की सापेक्ष चित्रण होय. यावरून इमारतीचा कोणताहि भाग किती लांबीचा व कोणत्या दिशेस आहे व त्याला कोणकोणत्या ठिकाणी खाने, कोपरे आहेत हे, तसेंच जवळून रस्ता अगर धोळ जात असेल तर तो वेगवेगळ्या ठिकाणी किती रुंदीचा व कोणीकडे जात आहे हे समजतें. तसेंच एखादी विहीर असल्यास ती किती व्यासाची, किंवा किती परिघाची व भोंवतालच्या इमारतीच्या वेगवेगळ्या कॉपण्यांपासून किती अंतरावर आहे हे बरोबर दिसून येतें. त्याप्रमाणेच झाडे किंवा रोवलेले दगड कोणकोणत्या ठिकाणी आहेत व ते एकमेकांपासून किती अंतरावर आहेत व भोंवतालच्या इमारती किंवा इतर त्यावर वस्तू लांपासून बरोबर किती अंतरावर आहेत हे, असा नकाशा पाहिल्याने चटकन लक्षांत येतें. असा नकाशा रस्ता, किंवा रेल्वे, किंवा कालवे बांधण्यासाठी जेव्हां तयार करतात तेव्हां असे रस्ते किंवा कालवे ज्या ज्या जमिनीतून ज्या ज्या दिशेने काढावयाचे असतील त्या मार्गांत येणारी जी शेंते वगैरे असतील त्या शेंतांचे आकार व त्यांचे हद्दीचे रुंद किंवा बरबंज्या किती अंतरावर आहेत त्यांचे बरोबर मापसक्त चित्रण होय. अशा या लांपचलांय नकाशावर कालव्याची अगर रस्त्याची किंवा रेल्वेची मध्यरेषा ओढून त्या रेखेच्या दोन्ही बाजूला किती किती जमीन प्रत्येक सध्देने धरतून घ्यावी लागेल याचे स्थूलमानाने नकाशावरून माप काढता येतें. अशा प्रकारचे

कोणत्याहि कामाचें योजनादर्शक जें चित्र काढतात त्यास चित्रित म्हणतात. तसेंच रस्ता, रेल्वे किंवा कालवे बांधतांना त्यांच्या मार्गांत येणाऱ्या भूभागावर किती भराव टाकून किंवा खोदाई करून त्यांच्या मध्यरेषेला अितका चढ किंवा उतार देणें इष्ट असतें तितका देण्याकरितां भूपृष्ठाच्या सपाटीत फेरफार किती करावा लागेल हें काढण्यासाठीं त्यांचा पथ-च्छेद पाणसळीच्या दुर्विणीनें घ्यावा लागतो. त्याचप्रमाणें रस्त्याची रुंदी किती ठेवावयाची व त्याच्या भरावाला दोन्ही बाजूंना किती ढाळ द्यावयाचा, तसेंच मध्ये किती जागा सोडावयाची आणि बाजूला पाणी जाण्याकरितां गटारें करावयाचीं आणि तसेंच एकंदर जमीन किती घ्यावयाची हें दाखविण्यासाठीं आडवा छेद (कॉस सेक्शन) घ्यावा लागतो व नकाशांत हे छेद दाखवितांना एक मूल रेखा (डेटम लाईन) काढतात व ती नेहमीं भूगर्भापासून सारख्या अंतरावर असते. आणि ती बहुतकरून इतकी खाली घेतात कीं, ज्या सर्व क्षेत्राचाच छेद घ्यावयाचा असेल त्या क्षेत्रांतील कोणताहि बिंदु तिच्यापेक्षा नीच असतां कामा नये. व ती अशी असल्यामुळे छेदांत काढलेल्या भूपृष्ठाचा कोणताहि बिंदु त्या रेषेच्या नेहमीं वरील वाजूस असतो. व अशी रेखा साधारणतः समुद्राच्या मध्यम सपाटीपासून विवक्षित उंचावर असणारी वेतात. उदाहरणार्थ, मुंबईस किंवा समुद्रकांठाच्या भागीं भूभागाचें उच्चनीचत्व मापणें असेल तर समुद्राची मध्यम सपाटी हीच मूलरेखा घेतात. व ही मूलरेखा घेऊन प्रत्येक बिंदु ह्या मूलरेषेपेक्षा किती फुटांनीं उंच आहे हें दाखवितात उलटपक्षीं समुद्रांतील जमीनीची, म्हणजे बंदरें व बंदरकाठ ह्या ठिकाणीं धक्के, जलोर्मिशक्तिभंजक सेतु (ब्रेकवॉटर) बांधण्यासाठीं मापणी करणें असेल तरांही हीच मूलरेखा वापरतात. परंतु ह्या ठिकाणीं मूलरेषेपेक्षां प्रत्येक बिंदु किती खोलीवर आहे हें दाखवितात, म्हणजे समुद्राच्या मध्यम सपाटीपेक्षां जे जे भाग नीच किंवा सखल असतील त्या त्या ठिकाणीं घेतलेला छेद ह्या मूल रेखाच्या खाली इतके फूट अशा रीतीनें दाखविला जातो [व अशा छेदावर धक्क्यांचा पाया ह्या मूल रेषेच्या खालीं अमक्या फुटांवर अतेंच दाखवितात]. साधारणतः समुद्रसपाटीच्या खाली ५० फुटापेक्षा धक्के, गोद्या वगैरे पायांचीं कामें खोल जात नाहींत व कोंकणांतील इतर भागांच्या मापणांला समुद्राच्या मध्यम सपाटीची रेखाच उपयोगी पडते. व तत्त्वतः हीच मूल रेखा अखिल हिंदुस्थानच्या किंवा कोणत्याहि देशाच्या उच्चनीचत्व मापणांत उपयोगात आणतात. उदाहरणार्थ, पुणें शहर हें समुद्रसपाटीच्या वर १८०० फुटांपेक्षां थोडें जास्त उंच असल्याकारणानें पुणें येथील मूलरेखा समुद्राच्या मध्यम सपाटीच्या वर १८०० फूट उंच असणारी रेखा ती मूल रेखा घेतां येते व अशा रेखाच्यापेक्षां प्रत्येक बिंदु इतके फूट उंच आहे असे दाखविता येतें. साधारणतः जें कोणतें काम करणें असेल त्या ठिकाणच्या सखलांत सखल, जा भूभाग असेल

अशा बिंदूच्या खालीं पंचवीस-तीस फुटांवर येणारी रेखा ती मूल रेखा घेतात. आणि ही मूल रेखा समुद्राच्या मध्यम सपाटीच्या वर इतके फूट उंच आहे असा शेरा मारून ठेवतात. असें केल्यानें कोणत्याहि कामाची समुद्रसपाटीपासून किती उंची आहे हें समजतें. नेहमीं पर्वतांच्या शिखरांची उंची जी सांगितलेली असते ती समुद्राच्या मध्यम सपाटीच्या वर अमुक फूट अशी सांगितलेली असते. उदाहरणार्थ, हिमालयाचें शिखर गौरीशंकर हें एकोणतीस हजार फूट उंच आहे. याचा अर्थ, समुद्रसपाटीपासून इतकें आहे असाच घ्यावयाचा. कागदावर छेद काढण्याची पद्धति म्हणजेच ह्या मूल रेषेपेक्षा प्रत्येक बिंदु किती उंच आहे व त्याचें सापेक्ष अंतर किती आहे हें दाखविणें होय ह्यामुळेच रस्त्याला किंवा कालव्याला किती ढाळ दिला अमतां प्रत्येक बिंदूजवळ किती खोदाई किंवा भराव लागेल हें पथच्छेदावरून समजून येतें.

लांजिट्यूटि न ल सेक्शन — ही चित्रित व पथच्छेद, व आडवे छेद कागदावर दाखवितांना भूपृष्ठावरील त्याच्या खऱ्या परिमाणाच्या मानानें त्याचें कागदावरील चित्र किंवा लहान आहे हें दाखविणारे व्युत्क्रमपद (रेसिप्रोकल) म्हणजेच ज्याला प्रमाण (स्केल) म्हणतात तें होय.

हें ढाळ किंवा चढ ह्याचें प्रमाण अमक्या फुटांत एक फूट असें म्हणण्याचा प्रघात आहे; उदाहरणार्थ, चित्रिताच्या दोनशें फुटास एक इंच प्रमाण आहे असें म्हटलें म्हणजे चौदाशें इंचांस एक इंच असा याचा अर्थ होतो. व यासच एक भागिलें चौदाशें इंचांचें प्रमाण असेंहि म्हणता येतें. परंतु असें प्रमाण लिहिण्याचा रिवाज भूगोलाच्या नकाशांतच बहुतकरून वापरतात. उदाहरणार्थ, एखाद्या नकाशाचें प्रमाण जर एकास दशलक्ष असें असलें तर त्या नकाशांत दोन बिंदू एक इंच अंतरावर असले तर ते खरोखरी दहा लक्ष इंच म्हणजे ऐशी हजार तीनशें तेहेतीस फूट, म्हणजेच १५.८ मैल, म्हणजे सुमारे १६ मैलांस एक इंच असें प्रमाण झालें. जितक्यांचे वगैरे नकाशे ह्याच प्रमाणांत काढलेले असतात, आणि इलाख्याचे किंवा हिंदुस्थान वगैरे देशांचे नकाशे, एक भागिलें चाळीस लक्ष, म्हणजे त्रैसष्ट मैलांस एक इंच ह्या प्रमाणांत काढलेले असतात. सध्या हिंदुस्थानचे जे नकाशे भूपृष्ठाकृतिदर्शक पहाणी व मापणी या खात्यानें (टोपोग्राफिकल सर्व्हे) काढलेले आहेत ते वरोवर मापणी करूनच काढलेले आहेत. त्यांच्या नकाशाच्या पुस्तकांत जे नकाशे काढलेले आहेत ते चार मैलांस एक इंच या प्रमाणांत काढलेले आहेत. ह्याच्यादिपेक्षां जास्त वारकाईनें, ज्यांत खेडेगांवाच्या हद्दी, ओढे, नाले, नद्या, रस्ते, गांवांठाने वगैरे दाखविणारे नकाशे एक इंचास एक मैल ह्या प्रमाणानें काढलेले असतात. व मुंबई, पुणें वगैरे सारख्या शहरांचे व लष्करी हद्दींचे नकाशे मैलास आठ इंच किंवा मैलास सोळा इंच ह्या प्रमाणांत सुद्धा काढलेले असतात. मुद्दा इतकाच कीं, जर बारीक बारीक गोष्टीहि दाखविण्या जाग्यात असें घ्येय असेल तर भूपृष्ठावरील कोणत्याहि वस्तूची

कागदावर काढलेल्या आकारावरून खरी कल्पना येण्यास चार हजारोंस एक म्हणजे मेलस सोळा इंच एवढे तरी प्रमाण असावयास पाहिजे. आणि म्हणूनच या प्रमाणावर शहरांचे वगैरे नकाशे काढतात. अशा ठिकाणी देशाच्या नकाशाप्रमाणे चाळीस लक्षांस एक हे प्रमाण अर्थातच उप-योगी पदावयाचे नाही. कारण अशा नकाशावर जी दोन गांवे चार मेलोच्या अंतरावर असतील ती सुद्धा $\frac{1}{2}$ इंच अंतरावर वारीक बिंदूने दाखविली जातील. आणि यामुळे देशाच्या नकाशात तालुक्याची ठिकाणे दाखविणे सुद्धा अवघड जाते, मग खेडेंगांवची गोष्टच कशाला ?

वर सांगितलेले नकाशे व जेद इमारतीचे असल्यास ८ फुटांस किंवा १० फुटांस १ इंच किंवा २० फुटांस १ इंच ह्या प्रमाणात (स्केलमध्ये) काढतात. व रस्ते किंवा कालवे ह्यांची १०० फुटांस १ इंच किंवा २०० फुटांस १ इंच ह्या प्रमाणात चित्रित व पथच्छेद काढलेले असतात. परंतु यांच्या निराने-राळ्या बिंदूंची उंची दाखवितेवळी १० फुटांस १ इंच किंवा २० फुटांस एक इंच या प्रमाणात पथच्छेदांत व आढव्या छेदांतहि दाखवितात. अशा पथच्छेदात अंतराचे माप घेताना एक प्रमाण, तर उंची घेताना दुसरेच प्रमाण घ्यावे लागते. ह्याचे कारण भूपृष्ठाच्या सपाटीमध्ये अंतराच्या मानाने उंचीत तफावत फार थोडी पडते. आणि यामुळे दोन्ही परिमाणे एकाच प्रमाणात (स्केलांत) काढली असता चढ किंवा उतार एकदम लक्षांत येत नाही, परंतु तो चटकन् घ्यानी यावा हा तर हेतु असतो. यामुळे उंचीचे प्रमाण अंतराच्या प्रमाणाच्या दसपट किंवा बोंसपटहि असते; ह्यालाच अतिदर्शितप्रमाण (एक्झा-रेटेड स्केल) असे म्हणतात व असे करण्याचा नेहमीचाच परि-पाठ आहे. यामुळे अंतराचे प्रमाण दोनशे फुटांस एक इंच असले तरी उंचीचे प्रमाण दहा फुटांस १ इंच एवढेच असते.

पा ह णी, मा प णी व आ ख णी.—पाहणी व मापणी ह्याथानंतर किंवा पाणसळीच्या दुर्बिणीने उच्चनीचत्व मापल्या-नंतर घरी आल्यावर घेतलेल्या मापावरून कागदावर याचें जें चित्र चढवितात किंवा नकाशा काढतात त्याला चित्रण म्हण-तात. हे चित्रण केल्यानंतर त्यावर बांधकाम किंवा रस्ता वगैरे कशा रीतीने करावयाचा हे ठरवून त्या प्रमाणे कागदाच्या चित्रितभागावर ती ती कामे कशी दिसतील त्याच्या नियो-जित रेपा दाखवितात. नंतर नियोजित रेपा कागदावर आदेश नशा त्या जमीनीवर आंखतात. व ह्यालाच 'आंखणी' (सेटिंग ऑफ) म्हणतात आणि ह्या आंखणीप्रमाणेच इमार तीचा पात्रा अगर रस्त्याची गांढणी अथवा कालव्याचे खोद-काम वगैरे करतात. लांब सरळ रेपा जेव्हा जमिनीवर आंखा-वयाच्या असतील तेव्हा ते काम कीनमाएक दूरदर्शक (थिओडोलाईट) दुर्बिणीचे ऊर्ध्ववलय इच्छित रेषेच्या पात-ळीत ठेवून तिच्या साहाय्याने करतात. व अशा आंखणीमध्ये फार फार तर १ जेव्हा ३ इंचातकी चूक असू शकते. आणि जेव्हा अशा सरळ रेषेची लांबी थोडी असेल तेव्हा

त्या रेषेच्या शेवटच्या खुंडीवर एक फूट पांढरा व एक फूट काळा अशा एकाआड एक रंगविलेला, सरळ दंड उभा करून सुस्त्या दृष्टीने जमिनीवर रेष आंखतां येते. अशा रीतीने दर शंभर किंवा दोनशे फुटांवर खुंट्या मारून सर्व रेपा आंखतात.

जेव्हा रेषेच्या मार्गात वळणे येतात तेव्हा त्या वळणांची रेपा दुर्बिणीच्या साहाय्यानेच आंखतात. असें करतांना ते वळण किती व्यासाचे किंवा त्रिज्येचे ठेवावयाचे हे मुकुर करून त्यावरून त्या वळणावर प्रत्येक शंभर फुटांवरील बिंदु वळगाच्या स्पर्शरेषेत किती कोन करील याचे गणित करून त्यावरून त्या वळणावरील दर एक शंभर फुटांवरील बिंदु जमिनीवर वरीवर आंखतां येतो. किंवा हेंच काम पष्ठा-यंत्राच्या साहाय्यानेहि करता येते. कारण वर्तुळपरिधाचा धर्म हा आहे की, त्यावरील प्रत्येक बिंदु त्या वर्तुळाच्या दोन बिंदूशी सारखाच कोन करतो व असा जो कोन असतो तो वर्तुळमध्याशी होणाऱ्या कोनाच्या बरोबर निम्मा असतो.

शंभर फूट वर्तुळखंडाचा त्या वर्तुळाच्या मध्यबिंदूशी जर एक अंशाचा कोन होत असेल तर अशा वळणाला एक अंशाचे वळण असे म्हणतात. व असे एक अंशाचे वळण म्हणजेच ५७२९ फूट त्रिज्येचे वळण होय. याच हिशो-बाने तीन अंशाचे वळण म्हणजे १९०९ फूट त्रिज्येचे वळण होते. अशी वळणे सुस्त्या सांखळीने व कितीनेहि आखतां येतात. कारण स्पर्शरेषेपासून वळणाचा शंभर फूट अंतरावरील बिंदु स्पर्शरेषेपासून किती अंतरावर आहे; तसेच दोनशे, तीनशे, चारशे इतक्या फुटांवरील बिंदूहि कोणकोणत्या अंतरावर असतील हेहि गणित करून काढतां येते. आणि तितकी अंतर जमिनीवर कितीने मापली असतां वळणावरील शंभर शंभर फूट अंतरावरचे बिंदु सांपडतात.

अशा रीतीने रेपा आंखल्यानंतर त्या मध्यरेषेचे जमीनीवर कायमचे चिन्ह रद्दावे यासाठीं मुमारे ६ इंच रुंदीचा चर (निफिंग ऑफ) त्या रेषेत करतात. परंतु शंभर शंभर फुटां-वर मारलेल्या खुंट्या निघून जाळें नयेत म्हणून तेवढ्या-पुरती खुंडीच्या आमपासची जागा मात्र खोदांत नाहीत. व अशा रीतीने मितक्या मैल लांबीचा रस्ता असेल तेथपर्यंत एकसारखा चर खणून जमीनीवरील मध्यरेषेची आखणी पुरी करतात. काम सुरू करवयास बराच अर्बाचे असेल आणि मध्यरेषेच्या खुंट्या निघून जाण्याचा संभव असेल तेव्हा मध्यरेषेच्या दोन्ही बाजूंस मारल्या अंतरावर मोठमोठ्या मेखा मारून ठेवतात त्या इतक्या अंतरावर की, रस्त्याचे काम पुर्ण होईनापर्यंत देखील त्यांना छेडण्याची जरूर पडूं नये. अशा खुणा लेखून वळण मुक्त होते व जेथ ते संपते त्या दोन्ही ठिकाणीहि टेराच्या लागताना जेव्हा उच्चयदर्शक प्रमाणविन्दु (बॅन मार्क) म्हणून प्पेडाव्या मेखा मारव्या लागतात तेव्हा त्या ३ पासून ८ फूट लांब आणि चार इंच समचर असता असतात आणि त्यांना मध्यरेषेवर लोखंडाची बिंडो बसविलेली असने हेतु असा की त्या मेखा जोतांने ठोकून

वसवितांना त्यांच्या चिरफळ्या होऊ नयेत. अशा मेखेच्या माथ्यावर खिळा ठोकून व तो मेखेत जिरवून त्या खिळ्याचा वरील भाग तेंच प्रमाणचिन्ह समजून त्यावर अंकित दंड ठेवतात व पाणसळीच्या दुर्बिणीने त्याचा उल्लूय मोगतात. अशा प्रमाणचिन्हरूपी मेखा पुजार्ची किंवा इतर बाधकामे व्हावयाची असतील त्या ठिकाणी अवश्य ठेवाव्या लागतात. तसेंच रेल्वेच्या कामांत ज्या ठिकाणी रेल्वे लाईनांचा चढ किंवा उतार बदलतो अशा ठिकाणी मेखा ठेवतात.

काम करावयाच्या वेळी ह्या मध्यरेषेपासून रस्त्याच्या माथ्याची रुंदी उभ्या काट्या राडून व दोन बाजूंचे डाळ दोन्या बांधून किती फूट अंतरावर जाऊन जमिनीला मिळतील ते विंदू खुंट्या मारून दाखवितात व त्या खुंट्यांना डाळ दाखविणारी दोरी बांधतात व ह्याप्रमाणे भराव करून घेतात. व असा भराव करतांना रस्त्याचा माथा, जितक्या उल्लूयाचा करावयाचा असेल तेथपर्यंत भरावाची जितके फूट उंची असेल तितके इंच किंवा त्यांच्या दुप्पट इंच वर ठेवतात. हेतु कां पाऊस पडून भराव खाली बसला असातांही इच्छित उल्लूयाच्या खाली त्याचा माथा जाऊ नये. तसेंच मध्यरेषेपासून दोन्ही बाजूंना जमिनीच्या जितक्या रुंदीच्या पट्ट्या घ्यावयाच्या असतील त्यांच्यावर मेखा मारून खुणा करतात व दगडी खुंट वसवितात.

जेव्हा खोदाई करावयाची असल तेव्हा जितक्या रुंदीचे खोदकाम व्हावयाचे त्याच्या पलीकडे मेखा मारून त्यांच्या माथ्यापासून किती फूट खोलीवर रस्त्याचा तळ असावयास पाहिजे त्याप्रमाणे पाणसळीच्या दुर्बिणीच्या साहाय्याने जमिनीत घळ काढून इच्छित रुंदीचे व इच्छित डाळ असलेले खोदकाम करता येते. बोगदे खोदतांना बोगद्याची मध्यरेषा जमिनीवर आखून त्या मध्यरेषेवरील इच्छित विंदूपाशी बोगद्याचा तळ जितके फूट खोल करणे असेल तितक्या फुटांपर्यंत खोल उभे घळ पाडतात. आणि नंतर बोगद्याच्या दोन्ही तोंडाकडून मध्यरेषेच्या दिशेने खोदाई करतात

इ मार ती येन का शेव अं दाज पत्र के.

कोणतीही इमारत बांधतांना प्रथम तिचे नकाशे करतात. व ते वेगवेगळ्या मजल्यावर उभ्या व आडव्या भिंती, दरवाजे, खिडक्या वगैरे किती किती जाडीच्या व काय काय मापाच्या करावयाच्या हें दाखविण्यासाठी वेगवेगळ्या मजल्यांचे वेगळे नकाशे करावे लागतात. खेरीज दरवाजे, खिडक्या व जाळ्या वगैरेची उंची व मांडणी कशा तऱ्हेची करावयाची; त्याचप्रमाणे तुळ्या, कड्या व तक्तपोशी वगैरे दरएक मजल्याची काय मापाची, कसकशी करावयाची व छपराच्या कैच्या, आर्दे, पाखाड्या वगैरे काय मापाची करावयाची, किती उंचीवर वसवावयाची वगैरे दाखविण्यासाठी इमारतीचे उभे व आडवे छेद दाखवावे लागतात. खेरीज इमारत समोरून पाहिली असतां कशी दिसेल व बाजूने आणि मागे उभे राहिले असतां कशी दिसेल, कंगण्या, मुंड्या, खांब, कमानी व

त्यांत वसवावयाचे कठडे व पानपट्ट्या वगैरे भाग दर्शनी कसे दिसतील याचा उभा देखावा (एलेव्हेशन) होहि याची लागतात. हे सर्व तिन्ही प्रकारचे नकाशे अशा प्रमाणांत किंवा स्केलावर काढावे कां, ज्यांत भिंतीची जाडी, दरवाजे, खिडक्यांची मापे व तुळवेंदे, कड्या, पाटणी, कैच्या, पाखाड्या वगैरेची मापे स्पष्टपणे दाखवितां येतील व इमारतीच्या वेगवेगळ्या भागांची रचनाहि, उभे देखावे, छेद व वेगवेगळ्या मजल्यांचे नकाशे पाहिल्यावरोंवर कशा रीतीची आहे याचीहि वास्तविक कल्पना व्हावी. अशा नकाशांचे माप प्रत्यक्ष लांबी, रुंदी किंवा उंची यांच्या सुमारे इतकी म्हणजे ८ फुटांस १ इंच या प्रमाणांत साधारण रीतीने दाखवितात. कांहीं कांहीं विवक्षित भागांचे ज्यांत वारीक रचना दाखवावयाची असेल अशा ठिकाणी ४ फुटांस १ इंच याप्रमाणे नकाशे तयार करतात. जाळ्या, महिरपी, कमानी, मुंड्या वगैरेचे आकार त्यांतील खांचाखोचा व ती प्रत्यक्ष तयार करावयाच्या वेळी लागणारी सर्व मापे दाखविण्यासाठीं दर फुटास अर्धा इंच या प्रमाणाचे नकाशे साधारणतः काढतात. व जेथे दगड घडणारे पाथरबट व नकशीचे लांकूडकाम करणारे सुतार असतात त्यांना फर्मे कापून त्यावर हुकूम काम करण्यास लागणारे पूर्ण आकाराचेहि नकशीच्या कामाचे नकाशे तयार करतात असे सर्व मापे दाखविणारे नकाशे तयार असले व प्रत्येक प्रकारचे काम कोणकोणत्या जातीचे व कसकसे करावयाचे याची सविस्तर खुलासेवार टांचणे लिहिलेली असली म्हणजे तशा कामास लागणाऱ्या खर्चाचा अंदाज (एस्टिमेट) करता येतो. खुलासेवार टांचणांत कोणकोणत्या प्रकारचा मालमसाला वापरावयाचा व काम कशा रीतीने करावयाचे हें दाखवावे लागते. उदाहरणार्थ, पायांत किंवा जोत्यांत किंवा भिंतींत कोणत्या प्रकारच्या विटांचे किंवा दगडांचे बाधकाम करावयाचे, चुन्यांत रेंती कशा प्रकारची व किती घालावयाची, अस्तरगारी करावयाची असल्यास कोणत्या प्रकारची कोणत्या ठिकाणी करावयाची, जमीनी किंवा फरशा कोणत्या जातीच्या व पाटणी वगैरे कोणच्या प्रकारची व काय मापाची, बहाल्ले, कड्या, फळ्या, व त्यांवरील जमीनी फरशीच्या किंवा चुनेगच्चोच्या करावयाच्या, त्याचप्रमाणे पाटणी किंवा छत कोणत्या जातीचे व छप्पर काय मापाच्या कैच्यांचे व त्यावर कोणत्या प्रकारच्या पाखाडी, चासे, रिपा, कौले किंवा पत्रे वगैरे घालावयाचे, त्याचप्रमाणे दरवाजे व खिडक्या कोणत्या जातीच्या, चौकटीची लांकूडे काय मापाची व झडपा कोणत्या जातीच्या व किती जाडीच्या व त्या वसवितांना लोखंडी किंवा पितळी सामान वापरावयाचे, या सर्व गोष्टींचा खुलासा करावा लागतो. अंदाजपत्रके करतांना प्रत्येक जातीचे काम नकाशावरून व तपशीलपत्रकांवरून किती होईल हें काढावे लागते. उदाहरणार्थ, पाया भरावयाचे काम किती घनफूट आहे हें काढण्यासाठी प्रत्येक भिंतीच्या पायाची लांबी किती

रुंदी किती व उंची किती हें एकाखातीं एक कामवार लिहून एकंदर सर्व भित्तींचें, पडद्यांचें, जिऱ्यांचें, पायऱ्यांचें वगैरे मिळून पायांचें काम किती घनफूट झालें हें काढतात अशा रीतीने पायांतील बांधकामाला किती रुपये लागतील हें काढतां येतें. अशाच रीतीनें, जोतें, भिंती वगैरेचें काम किती घनफूट होईल हें काढतात, तमेंच तुळवंटें, कड्या, खांब, लगी, कैच्या, पाखाव्या, आढें वगैरे कामांत किती घनफूट लांकूड जाईल हें काढून दर घनफूटांत ५ किंवा ६ रुपये किंवा लांकूडकामाचा त्यावेळीं असो भाव असेल त्याप्रमाणें इतक्या लांकूडकामाला काय खर्च येईल, गलथे कंगण्या, जोतें, पानपट्टी वगैरे बेथ्यांसाठीं मेहनतीचें किंवा कलाकुसरीचें काम असेल तेंच दर १०० फूट लांबीस अमुक रुपये असा कामाचा मगदूर पाहून त्याप्रमाणें भाव घालतात. तसेंच जमीनीची फरशी किंवा भित्तीची अस्तरगारी किंवा कौलार वगैरेचें क्षेत्रफळ काढून दर १०० फूटांस इतके रुपये खर्च लागेल हें पाहून प्रत्येक प्रकारच्या कामाला किती रुपये लागतील याचा अंदाज करतात. हें अंदाजपत्रक करताना पायापासून आरंभ करून नंतर जोतें, मग पहिला मजला, त्यानंतर दुसरा मजला अशा रीतीनें छपरापर्यंत करावीं लागणारीं सर्व कामें ओळीनें घेतात. म्हणजे कांहीं कामें अथवा मापें विसरून राहण्याचा संभव कमी राहतो. कैच्यांना लागणारें लोखंडी सामान पट्ट्या, बोट्ट वगैरे किती मण लागेल याचा अंदाज वेगळा करतात, त्याचप्रमाणें मोठ्या गाळ्यांचीं बहालें किंवा कैच्या याहि उचलून जागच्याजागीं बसवावयास खर्च वराच येतो, म्हणून अशा अधिक होणाऱ्या खर्चाची वेगळी तरतूद केली पाहिजे. अशा रीतीची पूर्ण माहिती मिळवून अंदाजपत्रकें तयार केलीं म्हणजे कोणत्याहि कामाला शेकड्या १०५ रुपयांच्या फरकानें साधारण खर्च किती लागेल हें आगाऊ समजतें. अशीं अंदाजपत्रकें केलीं म्हणजे कोणकोणत्या प्रकारचें किती किती सामान लागेल हें काढून त्याप्रमाणें सामान तयार ठेवलें म्हणजे कामावरील माणसांची खोटी होत नाही. तसेंच अमक्या प्रकारचें घनफूट काम करावयास इतके गवंडी किंवा सुतार, इतके गडी, इतक्या बाया किंवा मुलें, लागतात हें अनुभवानें ठरलें आहे; त्याप्रमाणें तितकीं माणसें ठेविलीं असतां तितकें काम झालें कीं नाही हें मात्र रोजच्यारोज पाहिलें पाहिजे. तसेंच अमक्या प्रकारच्या दरवाज्यांच्या झडपा करावयास इतका वेळ लागतो हें अनुभवानें ठरलें आहे. त्याप्रमाणें तितक्या वेळांत काम झालें कीं नाही हें पाहिलें पाहिजे. अशाच प्रकारचीं सर्व कामें कामगार लोक रोजच्यारोज करतात कीं नाही हें रोज पहात राहिलें पाहिजे. व असें पहात राहिलें म्हणजे अंदाजपत्रकांत धरलेल्या किमतीत बहुतकरून काम होतें. बरोबर देखरेख नसली तर अंदाजापेक्षां खर्च किती जास्ती होईल याचा नेम माहीं.

वर सांगितलेल्या इमारतीचीं मापें दाखविणाऱ्या नकाशा-खेरीज ज्या ठिकाणीं ती इमारत बांधावयाची असेल त्याचाहि स्थलनिर्देशक नकाशा (साईट फार्म) केला पाहिजे. व त्यावर ती इमारत कोणीकडे तोंड करून, कशी बांधावयाची हें दाखविलें पाहिजे या नकाशावर उत्तर दिशा कोणीकडे आहे त्या दिशेची रेपा व साधारण रीतीनें नेहमीं वारा कोणीकडून येतो, निदान पावसाची झड तरी कोणीकडून लागते ती दिशा दाखविली पाहिजे. म्हणजे इमारतींत कोणत्या बाजूनें कसें जन येईल व जन येणाऱ्या खिडक्यांनां झापे वगैरे करावयास लागतील कीं काय व पावसाची झड उधा बाजूकडून लागते त्या बाजूला पडव्या आहेत कीं नाही हें पाहता येतें. तसेंच जमीनीला डाळ कोणत्या बाजूला आहे व पावसाचें पाणी कोणत्या बाजूला कोणीकडून जातें हें दाखविणारें उल्लूख (लेव्हल्स) मांडले पाहिजेत. त्याचप्रमाणें इमारतीच्या आजू-बाजूला रस्ते कसे आहेत व त्यावरून इमारतीच्या कंपांड-डांत (आवारांत) येण्यासाठीं जाणा कोणत्या ठिकाणीं ठेवतां येतील, तसेंच जवळपास विहीर वगैरे आहे कीं नाही व आस-पास इमारती आहेत कीं नाहीत, असल्यास कोटें कशा प्रकारच्या आहेत व आवाराच्या भोंवतीं भिंती वगैरे घालाव्या लागतील कीं काय हें दाखविलें पाहिजे.

कोणतीहि इमारत बांधतांना ती कोणत्या ठिकाणीं व कशी बांधावयाची हें पाहिल्यानं ठरवावें लागतें. ज्या ठिकाणीं कोणतीहि इमारत बांधावयाची त्या ठिकाणीं पाया जांगला व फार खोल न जाता लागतो कीं नाही हें पहावें लागतें. नाहीतर पाया भरून काढण्यांतच फार खर्च होतो. इमारत बांधावयाची जागा उंच असून तेथून सर्व बाजूंकडे डाळ असावा, निदान इमारतीच्या आसपास पाणी सांठून न राहील अशी तरी ती जागा असली पाहिजे. खेरीब इमारतीची बांधणीहि तिच्या भोंवतालच्या इमारतीच्या बांधणीशीं साधारण रीतीनें जमेल अशी असावी. माणसें राहण्याच्या उपयोगासाठीं इमारत बांधावयाची असेल व कोणत्या बाजूला इमारतीचें तोंड केलें असतां जास्ती वारा व उजेड मिळेल हें पाहून योग्य ती मांडणी करावी लागते. खेरीब पावसाचें पाणी जवळच मिळतें कीं नाही हेंहि पाहिलें पाहिजे. कोणतीहि इमारत पूर्वेकडे किंवा पश्चिमेकडे तोंड करून बांधली असतां सकाळीं व संध्याकाळीं तिचा पुढचा व मागचा भाग आंत जन आल्याकारणानें तापतो. परंतु पश्चिमेकडून वारा येत असल्यास उन्हाचा त्रास वराच कमी होतो. दक्षिणेस किंवा उत्तरेस तोंड करून इमारत बांधली असतां ती उन्हांनें तापत नाही व दक्षिणेकडून वारा येत असल्यास ती हवाशीरिहि होते. आपल्या इकडे वारा, पाऊस साधारण-रीतीनें दक्षिण व पश्चिम दिशांकडून येत असल्यामुळे या दोन बाजूला पडव्या कराव्या लागतात. तशा पडव्या केल्या म्हणजे उन्हाचा व पावसाचा त्रास होत नाही.

ज्या ठिकाणी बागा विपुल असते त्या ठिकाणी एकमजली इमारत सोयीची व स्वस्त पडते. परंतु मोठ्या शहरांत थोडक्या जागेत निर्वाह करावा लागत असल्याकारणाने दोन किंवा जास्ती मजल्यांच्या इमारती बांधाव्या लागतात. खेरीज ज्या ठिकाणची हवा दमट असते अशा ठिकाणी वरच्या मजल्यावरच निजणे-वसणे असले म्हणजे जास्ती हितावह होते. कारण खालच्या मजल्यांतील हवा सर्द, व शहरांतील बाण मुरलेल्या जमीनीतून निघणारी हवा दूषित असते. व भूपृष्ठभागापासून जसजसे जास्ती उंच जावे तसतशी हवेची शुद्धता जास्ती वाढत जाते. मजल्यांची इमारत बांधावयाची असली म्हणजे सर्व मजल्यांचा येणारा जास्ती भार सहन करावयाइतका मजबूत पाया मिळतो की नाही हे पाहिले पाहिजे. व भित्तीचे बांधकामहि पक्के मजबूत, व भित्तके मजले जास्ती असतील तितक्या जास्ती जाडीच्या भित्तीत तळ मजल्याला, त्याच्यापेक्षा कमी जाडीच्या वरच्या मजल्याला, थोडा गाळा म्हणजे १०१२ फुटांचा असल्यास १ फुटापासून १ फूट जाडीच्या अगदी वरच्या मजल्याला भिती कराव्या लागतात. तांचे गाळा जर २० फूट असेल तर अगदी वरच्या मजल्याची जाडी निदान ११ फूट तरी ठेविली पाहिजे. इमारतीला मजले असले म्हणजे खालच्या मजल्यांतून पाटणी-पर्यंत सारख्या जाडीच्या भिती येतात. व अशा भित्तीतून पाटणीजवळ हवा खेळण्यासाठी जाळ्या किंवा गवाक्षे ठेविली पाहिजेत खेरीज माडीवर जाण्याचे जिनेहि चढावयास सोईचे असले पाहिजेत. इमारत मोठी असल्यास वेगवेगळ्या भागांतून दोन किंवा जास्त जिने ठेवावेत व अशा जिऱ्यापैकी निदान एक जिना तरी दगडाचा किंवा लोखंडाचा म्हणजे अद्याप असला पाहिजे व अशा जिऱ्याला इमारतीच्या कोणत्याहि भागांतून जावयाची सोय असली पाहिजे.

दिवसा दारे व खिडक्या उघड्या ठेविल्या म्हणजे मनुष्याच्या श्वासोच्छ्वासाने दूषित झालेली हवा सहज बाहेर निघून जाते व स्वच्छ हवा आत येते. पण रात्रीच्या वेळी जेव्हा दारे व खिडक्या लाविलेल्या असतात त्यावेळी निजावयाच्या जागी शुद्ध हवा यावी व श्वासोच्छ्वासाने तप्त व दूषित झालेली हवा बाहेर निघून जावी म्हणून जमीनीपासून ५१६ फूट उंचीवर स्वच्छ हवा येण्यासाठी जाळ्या ठेवाव्या व दूषित हवा निघून जाण्यासाठी पाटणीच्या भित्तक्या होईल तितक्या जवळ दुसऱ्या जाळ्या ठेवाव्या. जेथे पाटणी नसेल व जुसते कौलारूच असेल त्या ठिकाणी दूषित हवा निघून जाण्यासाठी जाळ्या ठेवण्याची जरूर नाही. कारण वरच्या कौलाच्या फटीतून अशी हवा निघून जाते.

इ. मा. ८ ती ज्या बांधकामास लागणारे सा. मा. न.— यांत प्रथमतः पाया भरून कोठ्यासाठी कराव्या लागणाऱ्या कॉक्रीटला कोणत्याहि कठिण दगडाची फोडून तयार केलेली खडी लागते. जेथे खडी मिळत नाही तेथे पक्क्या भाजलेल्या विटांच्या रोल्यांच्या खडीएवढ्या फोडून केलेल्या

तुकड्यांचे कॉक्रीट बनवितात. हे कॉक्रीट बनवितांना एक भाग जुना, दोन भाग रेतीमध्ये मिळवून मळून तयार करून अशा मळलेल्या चुऱ्याच्या हुपटीपासून तिपटीपर्यंत खडीच्या किंवा फोडलेल्या रोल्यांच्या दिगावर पाणो शिंपून, व ते सर्व मिश्रण काळवून व खोऱ्याने खापून त्या सर्व मिश्रणाचा चांगला एकजीव झाला म्हणजे पायामध्ये सद्दा इंच पासून नऊ इंच पर्यंत जाडीचा थर टाकून धुमसाने ठोकतात. व असे कॉक्रीट दोन पासून चार फूट जाडीचे तयार झाले म्हणजे त्यावर पायाचे बांधकाम व त्यावर जांते व नंतर त्यावर भिती बांधतात. हे बांधकाम जेथे दगड मिळत असतील तेथे दगडाचे व जेथे दगड मिळत नसतील तेथे विटांचे करतात.

देवळे, मशिदा, राजघाडे वगैरे महत्त्वाच्या इमारतींना बाहेरील म्हणजे निदान दर्शनी भागावरील अतिशय कठिण, हवेने किंवा पावसाने न झरणारा असा दगडच वापरतात. असल्या कामासाठी लांब पल्ल्यावरून दगड आणवितात. अशा रीतीने जयपूर येथील संगमरवरी दगड इमारतीसाठी व मूर्तीसाठी दूर दूर अंतरावर नेतात. तसेच इटली-सारख्या परदेशापाहून सुद्धा पुतळे घड्यावयाजोग संगमरवरी दगड किंवा सफेत, अगवा काळी अशी संगमरवरी फरशी आगवोटीतून आणवितात. महाराष्ट्रांत सांपडणारा काराचा दगड पुष्कळ देवळांतून वापरलेला आहे. वाई, कोल्हापूर वगैरे ठिकाणी आरशासारखे प्रतिबिंब त्यांत दिसेल इतके धोदूध गुळगुळीत केलेले खांबे वगैरे आढळतात; दक्षिण हिंदुस्थानांतल्या देवळांतून २५।३० फूट लांबीची वहाले, खांबे वगैरे, वज्रतुंड किंवा ग्रानाईट ह्या जातीचे दगड वापरलेले आहेत. उत्तरहिंदुस्थानांत आग्रा, दिल्ली वगैरे ठिकाणी तांबडे सैकतप्रस्तर (सॅड स्टोन) व अमदाबाद वगैरे ठिकाणी १००।१०० मैलांवरून आणलेले पाढरे सैकतप्रस्तर (सॅड स्टोन = वाळूचे दगड) वापरलेले आहेत. अशा दगडाच्या इमारती ३००।४०० वर्षांपूर्वी बांधलेल्या अजून अभंग आहेत.

घटकद्रव्यासुरोधाने दगडांचे तीन प्रकार मानतात; प्रकार पहिलाः—वाळुकामय (सिलिशियस); यांत वेगवेगळ्या प्रकारचे, तांबडे, पाढरे, व इतर रंगाचे, पाण्यात थर वनून नंतर दाब व उष्णता यांच्या योगाने काठिण्य प्राप्त झालेले असे सैकतप्रस्तर (सॅड स्टोन) व महाराष्ट्रांत सांपडणारा अग्न्युत्पन्न इग्निअस काळा दगड (ट्र्यापरोक) व दक्षिण हिंदुस्थानांत सांपडणारा अग्न्युत्पन्न वज्रतुंड (ग्रानाईट) दगड हे भूगर्भातून ज्वालामुखी पर्वताच्या मुखांतून द्रवरूपाने बाहेर येऊन पृथ्वीच्या पृष्ठभागावर पसरून थंड झाल्यानंतर कठिण झालेले दगड होत. गारमोटी ज्या सिलिका नांवाच्या द्रव्याची बनलेली असते ते द्रव्य ह्या सर्व दगडांचे मुख्य घटक असते. प्रकार दुसराः—मृण्मय (आर्गिलेशस); लिहावयाच्या पाण्याच्या जातीचे मातीचे बनलेले पातळ थराचे दगड पाण्यांत

माती स्थित होऊन तिचे थरावर थर बनतात, नंतर उष्णता, दाब यांच्यायोगाने त्यांचा कठिण दगड बनतो. त्याला नेहमी पापुद्रे असतात. अशा दगडांचे मुख्य घटकद्रव्य चिकण माती हे असते प्रकार तिसरा-चूर्णोपल (लाईम स्टोन); हेहि पाण्यांत भोंवतालच्या प्रदेशांतून विरून आलेल्या चुन्याचे व तलावात किंवा समुद्रात बनलेल्या थराचे असतात. व असे एकावर एक थर वसल्यावर त्यांच्यावर येऊन वमलेल्या गाळाचा दाब किंवा भार आणि जमिनीतील उष्णता त्यांचे कार्य झाले म्हणजे चुनखडीचा दगड बनतो. असे चुनखडीचे दगड पोरवंदर वगैरे ठिकाणी पुष्कळ सांपडतात व आपल्या इकडे चुनखडी म्हणून ज्याला म्हणतात व गुजरातींनी कंकर व संस्कृतमध्ये कंकर असे म्हणतात (पाकविलेल्या काजूसारखे किंवा साखर-उठाण्याच्या आकाराचे) अशा खव्याचे असतात. याचे मुख्य घटकद्रव्य (चूर्ण) चुना हे असते मग्नैशिया व चुना याचे बनलेले दगड शहाबाद येथे सापडतात, त्यास शहाबादी दगड म्हणतात.

साधारण इमारतींना, फारशी येहनत न पडता जो दगड सहज घडून वापरता येईल असा दगड वापरतात. परंतु महत्त्वाच्या इमारतींना चांगल्यांत चांगला दगड शोधून काढावा लागतो. चांगल्यात चांगला म्हणजे ज्या कामाला तो दगड लावायचा असेल त्या कामाला उपयुक्त असा तो असावा लागतो. उदाहरणार्थ, समुद्रांत बांधण्याचे दीपगृह किंवा समुद्रकाठच, धक्का ह्यांना समुद्राच्या तुफानाच्या वेळचे लाटांचे तडाखे सोसावयाजोगे म्हणजे वज्रतुंडा (ग्रानेट) तऱ्खे काठिय ज्या दगडात आहे असे दगड अशा कामाला योग्य होत. परंतु ज्या ठिकाणी वारीक नकशीचे, कलाकुसरीचे काम करावयाचे आहे अशा कामाला फार कठिणपणा किंवा आघातसोसण्याची शक्ति असण्याची जरूर नाही. परंतु साधारण कठिणपणा; व वारीक दाण्याचा व हवा, पाऊस, घारा, ऊन यांनी न झरणाऱ्या, दगड असावा लागतो. म्हणजेच त्यावर वारीक नकशी करता येते. म्हणून धंद्याच्या धकड्यांना दाराचा दगड किंवा ग्रानाईट वापरतात. व नकशीच्या कामाला पोरवंदरी दगड किंवा अगदी वारीक कणाचे बनलेले सैकतप्रस्तर (सॅट स्टोन) वापरतात. अशा महत्त्वाच्या कामी दगडांना मजबूती असावी लागते. व ते पावसाने किंवा उन्हाचे झरून न जाणारे असावे, ते घडावयासहि फारसे त्रासदायक असता उपयोगाचे नाहीत. जे दगड हवेने किंवा वर्षातपावेने झरून जाणारे नसतात ते पाहिजे तितके मजबूत असतातच. म्हणून वर्षातपसहिष्णुता हाच गुण मुख्यतः दगडांत पाहिजे असतो. सिकतोपल (सिलि-शियस) या जातीत सगळ्यांत कठिण दगड म्हणजे ग्रॅनाईट किंवा वज्रतुंड हा होय. हा मद्रास इलाख्यात व उत्तर हिंदुस्थानांतहि कांहीं कांहीं ठिकाणी सांपडतो. बुद्धगयेंतील देवळे याच दगडांची बांधलेली आहेत.

हा दगड फार कठिण व घडावयास जायक असल्यामुळे मोठमोठाले पूल किंवा समुद्रकांठचे धक्के, अथवा दीपगृहे बांधण्याकडे याचा उपयोग करतात. वज्रतुंडाच्या घटकांचाच

यगलेला पण थरावर थर असलेला मंबूर (नीस) हा मद्रास इलाख्यांत व अन्ध्या पहाडांतहि पुष्कळ सांपडतो. पिंढळ्या व काळ्या अभ्रकाचे दगड राजपुतान्यांत सांपडतात व त्यांचा तिकडे बांधकामाकडे उपयोग करतात.

सिकतोपलापैकीच महाराष्ट्रांत सर्व ठिकाणी सांपडणारा काळा दगड व कार हे आहेत. ह्या दगडांची, बारीक मोठी व काम करून व घोटून झिलई आणून कोल्हापूर, सांगली, वाई, या ठिकाणी देवळे बांधलेली आहेत. हा दगड फार मजबूत व टिकाऊ असल्यामुळे मोठाले पूल, घरणे, धक्के वगैरे बांधण्याकडे त्याचा उपयोग केलेला आहे. साध्या इमारतीसाठी तर तो पुष्कळच वापरतात. ह्याचा फरशी फार टिकाऊ होतो. याच दगडाची खडी करून तीरस्त्यांवर घातली म्हणजे रस्ते मजबूत व टिकाऊ होतात.

स्फटिकाचे (क्वार्ट्ज) किंवा गारगोटीचे दगड कांहीं कांहीं ठिकाणी मिळतात. त्याचा उपयोग नृणसंकर (लाईम कांफ्रीट) करण्याकडे करतात सिकतोपलाचा आणखी एक प्रकार म्हणजे काटेनावात (ग्राग्रा) व महिकाठा (हिमतनगर) येथे सापडणारे, पादच्या बाळूचे थरावर थर बनून झालेले दगड हे होत. हे दगड चांगले मजबूत व टिकाऊ असतात व अमदावादच्या मशिदी व इमारती या दगडाच्या बांधलेल्या आहेत. हे दगड वारीक वारीक स्फटिकाचे (क्रिस्टल) बनले असल्याकारणाने फार मजबूत असतात. त्याचा सर्व प्रकारच्या बांधकामाकडे, फरशी करण्याकडे, फोडून खडी करून रस्त्यावर उपयोग करतात अशा दगडाचे कोणतेहि बांधकाम करतांना त्यांचे थर उभे न येतील अशा रीतीने ते वसवावे लागतात. कर्नाटकात कांहीं ठिकाणी नृणमय दगड सांपडतात. हे बहुतेक करून नोळसर काळ्या रंगाचे असतात, त्यांच्या फरशा वनविता येतात व पातळ कापले असता लिहावयाच्या स्लेट पाट्या वनवितात. ह्यांचा उपयोग कधी कधी छपरावर कौलांच्या ऐवजी घालण्याकडेहि करतात.

तिसऱ्या प्रकारचे दगड म्हणजे चूर्णोपल हे होत. ह्या जातीच्या कोणत्याहि दगडावर कोणत्याहि प्रकारचा सौम्य अम्लद्रव टाकला असता सुरसुर आवाज होऊन फेंस येतो. हा फेंस म्हणजे त्या दगडात असलेल्या कर्बोम्लाचेच पुढे पुढे होत. कोणत्याहि अम्लाच्या योगाने या दगडावर परिणाम होतो. तशाच प्रकारचा परिणाम हे दगड भाजले असतांहि होतो; म्हणजे उष्णतेच्या योगाने त्यांतील कर्बोम्ल सर्व निघून जाते व त्याला कळीच्या चुन्याचे रूप येते. अशा प्रकारच्या दगडांतला अतिशय किमत्तवान दगड म्हटला म्हणजे संगमरवरी दगड होय. हा दगड पांढरा, काळा किंवा वेगवेगळ्या प्रकारच्या रेषा व पट्टे किंवा चित्रविचित्र रंगांचा असा सांपडतो. ह्यांपैकी अगदी शुभ्र असा दगड असेल त्याच्या मूर्ती, पुतळे वगैरे बनवितात. व वारीक नकशीदार काम, कठडे, फरशा वगैरेहि करतात. संगमरवरी दगड फार कठिण असल्यामुळे व त्यांतील कण फार सूक्ष्म असल्याकारणाने

त्यावर उत्तम प्रकारची शिल्पे चढते. व तो रंगीबेरंगी मिळत असल्याने त्याचे शिल्पईदार खांब वनवितां येतात. व तशाच प्रकारची सफाईदार फरशीहि वनवितां येते. संगम-रवरी दगडाचा चुरा भाजला म्हणजे त्याचा शुद्ध कळीचुना तयार होतो. संगमरवरी दगडापेक्षा कमी कठिण असे चूर्णोपलब्धि कांहीं कांहीं ठिकाणी मिळतात व त्यांचा साध्या इमारतीत पुष्कळ उपयोग होतो. हा दगड सिंध-इंद्रावाद् वगैरेकडे पुष्कळ सांपडतो. याच्यापेक्षाहि मऊ जातीचा चूर्णोपल असतो. आपल्या इकडे त्याला पोरबंदरी दगड म्हणतात. हा दगड चुनखडीच्या अण्डाकृति रव्यांचा वनलेला असतो व द्वाहि भाजला असता त्याचा कळीचुना तयार होतो. हे दगड फार मऊ असल्याकारणाने करवतीने कापतां येतात व मुंबईतील बहुतेक मोठ्या इमार-तींना ज्या ज्या ठिकाणी नकशीचे काम केले आहे त्या त्या ठिकाणी हाच दगड वापरलेला आहे. याच्या इतका मऊ व ज्यांत वारीक नकशीदार काम करतां येईल असा दुसरा दगड नाहीं म्हणून पोरबंदरहून (५००।६०० मैलांवरून) हा दगड जहाजातून आपल्याकडे आणतात.

मॅग्नेशिया व चुना यांचा मिळून झालेला दगड आपल्या इकडे शहावादी या नांवाने ओळखला जातो. हा दगड भाजला असता मॅग्नेशियायुक्त कळीचुना वनतो. परंतु मॅग्नेशियाच्या योगाने हा चुना कमजबूत होतो. हा दगड पाण्यांत वनलेला असतो व याच्या लाव्या किंवा फरशा एक इंच जाडीच्याहि मिळूं शकतात. ह्याचे कधी कधी बारा इंच जाडीचेहि थर सांपडतात. हा पाण्याचा किंवा थरांचा वनलेला असल्यामुळे एकपासून सहा इंचपर्यंत वाढेल त्या जाडीचे दगड काढतां येतात. प्रत्येक थराचा तळ व माथा दोन्ही सपाट व गुळगुळीत असतात. हा बराच कठिण पण कांचेसारखा दिसूळ दगड असतो. हा फरशांच्या कामाला फार सोईचा असल्यामुळे रेल्वेतून ५०० मैलपर्यंत सुद्धा नेतात.

साधारण जातीचे सिकतोपल व चूर्णोपल यांचे वजन दर घनफुटाला १४० पासून १६० पाईपर्यंत असतें व कारीच्या दगडाचे वजन १८० पाई असतें. ग्वाल्हेरकडे एक प्रकारचे सिकतोपल मिळतात. त्यांची मोठमोठी बहालें, इमारतीसाठीं वापरतात. ह्या बहालांची लांबी १५ फूट, रुंदी ९ इंच व जाडी २४ इंचपर्यंत असते व अशा बहालावर १२ फूट लांबीच्या, १८ इंच रुंदीच्या व सहा इंच जाडीच्या फरशा पसलून गच्ची तयार करतात. दक्षिणेंत त्रिचनापलीकडे अंबूर जातीचे दगड सांपडतात व मद्रासकडे वंजतुंड (प्रानेट) सांपडतात.

दुसरेही सिकतोपल व चूर्णोपल तिकडे सांपडतात. व अशा दगडांची तिकडे मोठमोठी प्रसिद्ध देवळे बांधलेली आहेत. तिकडेहि अशा दगडांची बहालें २०।२० फूट लांबीचीं, व त्यावर फरशा १०।१२ फूट लांबीच्या व दीड पासून दोन फूट रुंदीच्या, सहा इंच जाडीच्या तिकडे वापर-लेल्या आहेत. आग्रा व भरतपूर इकडे तांबड्या रंगाचे

सिकतोपल सांपडतात. व ते बारीक कणांचे व फार कठिण नसल्याकारणाने तिकडे ते इमारतीच्या कामाला फार वापर-लेले आहेत. महाराष्ट्रांत काळे काराचे दगड सर्व ठिकाणी सांपडतात. मुंबईच्या दीपगृहाला ह्या जातीचे दगड-एक एक दगडाचे वजन ३ टन असे मोठमोठे दगड-वापरलेले आहेत. हे दगड वेगवेगळ्या रंगांचेहि मिळतात. मुंबईस कुर्याजवळ पिंढळ्या रंगाचे व कांहीं ठिकाणी हिरवट काळे व कांहीं ठिकाणी निळसर काळे सांपडतात. हे दगड फार कठिण असतात. यामुळे त्यामध्ये पाणी फारच थोडे जिरतें. यांचे विशिष्टगुणत्व सुमारें ३ असतें, म्हणजे दर घनफुटाचे वजन १८१ पासून १८५ पाईपर्यंत असतें.

आपल्या इकडे सांपडणारा ग्रानाईट रायचूर, मुनिराबाद, शिवपुरम, वगैरे निजामहैद्राबाद इलाख्यापैकीं, तसेंच खाना-पूर, नगरगल्ली, हीं वेळगांव जिल्ह्यांतील गांवे, कारवार जिल्हा, तसेंच गोध्रा, पंचमहाल वगैरे ठिकाणी सांपडतो. व तो दगड इंग्लंड किंवा स्कॉटलंड वगैरे देशांत सांपडणाऱ्या ग्रानाईटच्या इतकाच किंवा अधिक मजबूत असतो असें आढळून आले आहे. ग्रानाईटचे वजन साधारणतः दर घन-फुटास १६५ पाई असतें.

आपल्या इकडील ग्रानाईटचे दगड दर चौरस फुटास सोळाशें ते चोवीसशें टन वजन आले असतां चुरले जातात. काराच्या दगडांपैकीहि कांहीं ठिकाणचे उत्तम जातीचे नमुनेहि इतका भार सहन करूं शकतात. परंतु साधारणतः मुंबईजवळ किंवा पुण्याजवळ सांपडणारे काराचे दगड दर चौरस फुटावर तीनशें ते पाचशें टन भार आला असतां चुरले जातात. विंचवडाजवळ सांपडणारे काराचे दगड जे पुण्यास चांगल्या कामासाठीं वापरतात ते दर चौरस फुटावर सुमारें ४३० टन म्हणजे दर चौरस इंचास ३ टन भार आला असतां चुरले जातात.

पोरबंदरी दगडाचे वजन दर घनफुटास सुमारें ११० पाई असतें. व नो पाण्यांत भिजवून ठेवला असतां स्वताच्या घनफळाच्या विसाव्या भागाइतकें पाणी शोषून घेतो. हा दगड दर चौरस फुटावर १३० ते १५० टन म्हणजे दर चौरस इंचास सुमारें १ टन येवढा भार आला असतां चुरला जातो. परंतु हा पाणी शोषून ओला झाल्यावर दर चौरस इंचास अर्धा टन इतका भार आला असतांहि चुरला जातो. हिंमसनगर येथील पांढरा सिकतोपल दगड दर चौरस फुटावर ३२० टन भार आला असतां चुरला जातो. ग्रांगध्रा येथील सिकतोपल ह्याच्यापेक्षा थोडे जास्त मजबूत असतात. कडाप्पा येथील स्लेटीचे दगड वजनांत दर घन-फुटास सुमारें १६५ पाई आणि मजबुतीत दर चौरस फुटास सुमारें १००० ते १५०० टन भार आला असतां चुरतात.

वजन सहन करण्याच्या शक्तीसंबंधाने पहातां कोणतेहि सिकतोपल (सेड स्टोन), चूर्णोपल (लाईमस्टोन) किंवा मृण्मय प्रस्तर (स्लेटी) ह्या उत्तम प्रकारच्या जाती असल्या तर, तसेंच

काराचे किंवा प्रानाईटचे भूगर्भातून वितळून वर आलेले दगड हे दर चौरस इंचावर निदान दोन टनापेक्षां कमी भाराने बहुधा चुरले जात नाहीत. व कांहीं कांहीं उत्तम जातीचे दगड ३ ते ५ टन भार पडला असतांही चुरले जात नाहीत. मथितार्थ इतकाच की, दर चौरस फुटास ३०० टनाचा भार आला असतां साधारणतः चांगला दगडहि चुरला जाईल असे समजावें. व पोरबंदरी मऊ दगड १०० टन भारानेहि चुरले जातात. नुसत्या शुद्ध सिमेंटच्या विटा केल्या असल्यातर दर चौरस फुटास ३५० टनाने व १ भाग सिमेंट, २ भाग रेती व ४ भाग खडी यांचे केलेले सिमेंट कांक्रिट, व ते आळून ६ ते १० महिने झाल्यानंतर वरच्या निम्मे म्हणजे दर चौरस फुटास सुमारे १७५ टन इतक्या भाराने चुरेल. विटा आणि सिमेंट यांचे बांधकाम सुमारे ५० टनाने आणि विटा आणि चुना यांचे बांधकाम दर चौरस फुटास २५ टन भार आल्यास चुरते. मळलेल्या चुन्याच्या विटा केल्या असतां त्या दर चौरस फुटास २७ ते ४० टन इतका भार आला असतां चुरून जातात.

वर जे दगडांचे वगैरे चुरून जाण्याचे भाराने परिमाण दिले आहे त्याच्या निम्म्याइतका भार पडला असतां त्यास तडे किंवा भेगा पडू लागतात. आणि साधारणतः जेवढ्या भाराने दगडाचे काम किंवा विटांचे काम चुरून जाण्याचा संभव असतो त्याच्या सुमारे दशांशच भार येईल अशा रीतीची भितीची चौरे जावी ठेवतात.

बांधकामासाठी लागणारे दगडः—मुंबई इलाख्यांत पुढे लिहिलेले दगड वापरतातः काळा दगड किंवा कारी दगड; हा दगड महाराष्ट्रांत बहुतेक ठिकाणी सांपडतो. व गुजराथेंत मही नदीच्या कांठी व काठेवाडांत राजकोटजवळहि सांपडतो. हा लोखंडासारखा काळा असतो. हा भूगर्भातून ज्वालामुखीच्या द्वारे वाहेर पडणाऱ्या उष्ण प्रवाही पदार्थांचा बनलेला असतो. याचे समकोनी अष्टपैल असे सुळके सांपडतात. महाराष्ट्रांतल मोठमोठाले किल्ले, पूल, देवळे व मोठ्या इमारती बहुतेकरून याच दगडाच्या बांधलेल्या आहेत. हा दगड अतिशय घन असतो. व त्याचे विशिष्टगुणत्व सुमारे ३ आहे हे वर सांगितलेच आहे. हा दगडाचा एक जास्ती निळसर प्रकार मुंबईत सांपडतो. तो दर चौरस इंचास ४१ टन भार पडला तरीहि चुरला जात नाही. त्याचाच एक कमी निळसर प्रकार सांपडतो. तो दर चौरस इंचास २ टनाचा भार आला तरी चुरला जात नाही. ह्याचेच हलक्या जातीचे दगडहि सांपडतात, ते काम करावयास सोपे असतात; परंतु थोड्याच वर्षांत क्षरावयास लागतात. मोठ्या गुळ्या दगडांतून फोडून काढलेले दगड कधी कधी थोड्याच महिन्यांत सल्ले लागतात व त्यांचे पापुदे सुटतात. चांगला कारी दगड कठिण, उजळ रंगाचा किंवा तजेलदार, फोडला असतां साक व कठिण अशा कणांचा, हातोडीने मारले असतां खणखण आवाज मिळणारा असा असतो. हा

हलक्या प्रकारचा असला म्हणजे मऊ, मातट रंगाचा असतो. मुंबईजवळ कुर्ली व मालाड येथील साणीतून पिक्क्या रंगाचा कारीचा दगड निघतो. तो दर चौरस इंचावर ४ टनाच्या वजनानेहि चुरला जात नाही. हा मुंगईत पुष्कळ इमारतींना वापरलेला आहे. पुणे जिल्ह्यांतील तळेगांवाजवळ एक जातीचा तांबूस कारीचा दगड सांपडतो. गुजराथेंत अमदावाव जिल्ह्यांत अमदावादेपासून सुमारे ५५ मैलावर हेमनगर (हिमतनगर) येथे माधारण कठिण वारीक पोगराचा, पाठच्या रंगाचा सिकतोपल (सॅड स्टोन) सांपडतो. हा दर चौरस इंचावर २१ टन इतका भार आला तरीहि चुरला जात नाही. हा काम करावयासहि सोपा आणि पाऊस व ऊन सहन करून फार वर्षे टिकणाऱ्या असल्यामुळे अमदावाद येथील सुमारे ४०० वर्षांच्या जुन्या इमारती, राजवाडे, मशीदी, देवळे वगैरे इमारतींना हा वापरला आहे व हा अजूनहि चांगल्या स्थितीत असलेला आढळतो. अशाच प्रकारचे दगड काठेवाडांत प्रांगव्रा संस्थानांतहि सांपडतात. व ते अमदावाद येथेहि इमारतीस वापरले आहेत. हे दगड रंगाने व गुणाने हेमनगर दगडासारखेच आहेत. हे दर चौरस इंचावर २१ टन भार आला असताहि चुरले जात नाहीत.

पोरबंदरी दगडः—हे सूक्ष्म शिपांचे आणि स्फटिकांच्या कणांचे, चुना ह्या संयोजक द्रव्याने बद्ध असे चूर्णीपल (लॉईम स्टोन) आहेत. हे दगड, वारीक पोगराचे, चांगल्या रंगाचे आणि लोणा न लागलेले असावे. हे दगड दर चौरस इंचास दोन हजार पाँड म्हणजे दर चौरस फुटास सुमारे १२५ टन इतका भार आला असताहि चुरले जात नाहीत. ह्यावरून ते दर चौरस फुटास २०-२५ टन भार येत असला तरीहि वापरण्यास हरकत नाही. हे दगड नक्षी खोदण्यास वगैरे फार सोपे असल्यामुळे व पाऊस आणि ऊन सहन करणारे असल्यामुळे त्यांचा मुंबईस व इतर ठिकाणीहि नक्षीकामाकडे फार उपयोग करतात.

प्रानाईट किंवा वज्रतुंडः—हा दगड गुजराथेंत कांहीं ठिकाणी, मोगलाईत आणि कर्नाटकांत सांपडतो. पण तो कठिण असल्यामुळे काम करावयास फार अवघड असतो. हा दर चौरस इंचावर ११ ते १६ टन भार असताहि चुरला जात नाही.

लॅटराईट-जंबुरी दगडः—हा दगड मृण्मय असून यांत लोखंडाचा थराच भाग असतो. यामुळे तो गेरूच्या रंगाचा असतो. त्यांत भोके फार असतात. यामुळे तो कच्च्या कामालाच उपयोगी पडणारा असतो. पूल किंवा मोठ्या इमारतींत तो वापरता येत नाही. असा दगड वेळगांव, रत्नागिरी, धारवाड, कारवार जिल्हा व मद्रासजवळ येथे सांपडतो. हा दगडाची खडी फार उत्तम होते. ह्या खडीचा केलेला रस्ता फार मऊ व गुळगुळीत होतो. यामुळे त्यावरून

जनावरांना व माणसांना चालण्यास तो फार सुखावह वाटतो. तसेच गाड्या किंवा मोटारी यांनाहि फार सोईचा वाटतो. मात्र ह्यावर जड व ओझे भरलेल्या गाड्यांचा फार रावता असल्यास त्यावर लौकरच चाकोऱ्या पडावयास लागतात.

चूर्णोपल (लाईम स्टोन):—मोगलाईत शहावाद व ताडूर येथे असे दगड सांपडतात. व ते फरशीकामास फार सोईचे असे मिळतात. फरशीसाठी असे दगड १ इंच, १॥ इंच किंवा २ इंच जाडीचेहि मिळतात. व बांधकामाला ३ इंचापासून १५ इंच जाडीचे वाटेल तेवढ्या आकाराचे मिळतात. चूर्णोपलांत संगमरवरी दगडहि येतात. ह्यांना उत्तम पॉलिश किंवा शिल्ड देतां येत असल्याकारणाने यांचा उपयोग देवळांच्या फरशा वगैरे कामाकडे करतात. हे दगडहि दर चौरस इंचावर २॥ टन भार आला तरी चुरले जात नाहीत. व सिकतोपलहि साधारणतः इतक्याच मजबुतीचे असतात.

या वरील कोणत्याहि दगडाचे विनघडीव बांधकाम केलें तर त्या बांधकामाची मजबुती, चांगल्या माठलेल्या भुसत्या दगडाची म्हणून, दर चौरस इंचास किंवा चौरस फुटास जें मजबुतीचें परिमाण वर दिलेलें आहे त्याच्या ३ इतकी त्याच दगडाच्या डबर्वांधकामाची मजबुती असते.

कारीच्या दगडाचे वजन दर घनफुटास सुमारे १६० पौंड असतें. त्याचप्रमाणें चौक किंवा खडूचें १२०, कांक्रिटचे १२० पासून १५० पौंड, ग्रानाईटचे १६८ पौंड, चूर्णोपल (लाईम स्टोन)चे १३९ पौंड, संगमरवरी दगडाचे १६९ पौंड, सिकतोपल (सॅट स्टोन)चे १३७ पौंड, व स्लेटचे १७१ पौंड असतें.

तसेंच विटांच्या बांधकामाचे वजन दर घनफुटास १२० पौंड, कच्च्या विटांचे ११० पौंड, दगडाचे बांधकाम १५६ पौंड, रेा ईन् फोर्स कांक्रिटचे १५० पौंड असतें.

तसेंच चिकणमातीचे वजन दर घनफुटास या प्रमाणात १२० पौंड, रेंताड मातीचे १०० पौंड, प्रचल्ल गोट्याचे ११० पौंड, क्राऊन ग्लासचे १५७ पौंड, साधी कांच १६९ पौंड, मळलेला चुना १०९ पौंड, प्लॅस्टर ऑफ पॅरिस ५० पौंड, नदीची रेंती ११७ पौंड व मोठे गोटे(सिंगल) ८८ पौंड.

कठिण खडक फोडून काढावयास सुरंगाची जसुरी पडते. सुरंगाच्या भोंकांमध्ये पाहिल्याने दारू घालतात. त्या भागापासून खडकाचा उघडा भाग म्हणजे ज्या वाजूला सुरंगाच्या धडाक्याने दगड फुटून निघतील म्हणजे ज्या वाजूला त्या खडकाची कर्मातकमी जाडी असेल अशा ठिकाणी हें कर्मातकमी अंतर जर २ फूट असेल तर पाव पौंड म्हणजे दोन छटाक दारूलागते, हेंच ४ फूट अंतर असेल तर २ पौंड म्हणजे १ शेर व ८ फूट असल्यास १६ पौंड म्हणजे ८ शेर दारू लागते. भोंकांत दारू भरल्यानंतर दारूमध्यें कड्याच्या वातीचे म्हणजे डांबरवर्तीचे टोंछ बसवून व ते वातीचे कडे उलगडून नंतर त्या वातीभोंवतीं वाफळाची माती दर वेळेस

तें भोंक ईंच दोडईंच भरल इतकी घालून, अशा रीतीने सुरंगाचे भोंक तोंडापर्यंत भरून काढतात. हें ठोकतांना ठिणगी पडूं नये म्हणून पितळी गजानें ठोकण्याचें काम करतात. पोलादी गज वापरला आणि तो रेंतीवर किंवा खडकाच्या वाजूवर जोरानें आपटला तर चकमकीसारखी ठिणगी उडून दारू पेटण्याचा संभव असतो. म्हणूनच पितळ वापरावे लागतें.

दगडाच्या खाणीः—दगड कठिण असून निकोप असावा. त्यावर चिरा, डाग, गिरा व भुंगीर नसावे. रंग सारखा असून सफाईदार असावा. इमारतीकरितां लागणारे दगड म्हणजे गुंडे, पाटथर, ठोकळे, खांडक्या, तोडी, व डबर वगैरे ज्या नमुन्याचे पाहिजेत त्या नमुन्यावरहुकूम खाणीवरच साधारण घडवावे. डबर मिळतील तितके समचतुष्कोण थराचे, वाजूस सपाट, चांगल्या दुमाल्याचे व विशेष अदृक्च न पडतां उच्चलण्याजोगे असावे. ओवढघोबड, सारख्या थरास निरुपयोगी व एकतुतीयांश घनफुटापेक्षां कमी घनफळाचे दगड कामावर आणूं नये. पोरवंदरी दगड चांगल्या रंगाचा असून त्यांतोळ कण चारीक असावे. त्यांत क्षार असतां उपयोगी नाही. खरखरीत कणाचे व काळे डाग असलेले पोरवंदरी दगड इमारतीकरितां नापसंत होत.

सुरंग लावणें:—सुरंगाची दारू वापरून खाणीतून दगड काढतात तसेच वेदुकीच्या दारूपेक्षां ८ पट जोगानें फुटणाऱ्या डायनामाईटची काढतुसें सुरंगी पहारने पाडलेल्या भोंकांत ठासून आणि त्यावर घडकन भडकणारी किंवा वार होऊन उडणारी केप व डामरवर्ती बसवून ती उडवितात. ही डायनामाईटची काढतुसें २ प्रकारचीं वाजरांत मिळतात. त्यांपैकी पहिल्या प्रकारची ६ इंच व्यासाची आणि ३॥ इंच लांबीची व ५ तोळे वजन असणारी व दुसऱ्या प्रकारची १ इंच व्यासाची व ३॥ इंच लांबीची आणि ५६ तोळे वजन भरणारी असतात. आणि त्यांचे ५ पौंड वजनाचे पुडे मिळतात. आणि असे १० पुडे घातलेल्या पेटयाहि मिळतात. व अशा ४० पेट्या किंवा २००० पौंड झाले म्हणजे डायनामाईटचा १ टन झाला असे म्हणतात ही काढतुसें भोंकांत बसवितांना १ काढतूस भोंकांत ठेवून तें लांकडी रुळानें घट्ट दाबून बसवितात. आणि जितक्या वजनाचा बार भरावयाचा असेल तितकी काढतुसें एकामागून एक भोंकांत उतरवून व दाबून बसवितात. ही बसवितांना नुसत्या दाबाचाच उपयोग करावयाचा व तोहि लांकडी रुळानें (लोखंडाच्या किंवा कोणत्याहि धातूच्या सळईनें नव्हे) सगळीं काढतुसें जाग्यावर बसविलीं म्हणजे वार होऊन उडणारी अशी केप दळूव दाबून खालील डायनामाईटला चिकटेल अशा वेतानें बसवितात (ठोकतां उपयोगी नाही). केप बसविल्यानंतर तिच्या वरच्या वाजूला सुमारे ६ इंचपर्यंत कोरडी माती दावतात. नंतर भोंकाच्या वरील भाग माती ठासून भरून काढतात. हे सुरंग लावण्यासाठीं भोंक पाडावयाचीं तां ५ ते ६ फूट

खोलीपर्यंत १ इंच व्यासाची पाडतात. त्यांची खोली, खडकाचा पृष्ठभाग त्या भोंकांपासून कर्मातिकमी जितक्या अंतरावर असेल तितके फुटव सुमार ठेवतात. ज्या ठिकाणी खडक फोडून काढण्यास एका भोंकांत घातलेलें डायनामाईट पुरें होत नसेल तेथे जवळजवळ दोन किंवा तीन भोंकें पाडून हिशोबानें जितकें पाहिजे असेल त्यापेक्षा जास्ती डायनामाईट घालून या तिन्ही भोंकांतोळ डायनामाईट एकदम उडेल अशा रीतीने त्यांच्या थट्या जोडून त्याचा वार उडवतात.

डायनामाईटच्या भोंकाचा वरील भाग भरून काढण्यासाठी चिकणमातीचे वापरली पाहिजे असे नाही, साध्या पाण्यानेहि भोंक भरून काढले तरी चालते, पण असे करतांना बत्ती आणि भडक. होणारी केप यांच्या सांध्यात पाणी न शिरेल अशी व्यवस्था करावी लागते. असे करावयाला कोलटारमध्ये कळीजुना घाऊन त्या दाट मिश्रणाचा बत्ती व केप यांमधील सांध्याला लेप दिला असता पाणी सांध्यांत शिरत नाही. या मिश्रणाचा लेप दिल्यानंतर फडकें गुंडाळून दोरीचे २-३ अंटे देतात.

एखाद्या भोंकांतोळ वार कोणत्याहि कारणाने उडावयाचा राहिला तर जुन्या भोंकाला हात न लावता त्यापासून ६ इंचांवर निगळें भोंक पाडून त्यांत डायनामाईट घालून त्याचा वार उडविला म्हणजे जुन्या भोंकांतोळ डायनामाईटचाहि वार उडतो. डायनामाईट वापरतांना अतिशय काळजी घ्यावी लागते. थोडा निष्काळजीपणा झाला तरीहि घडाला होऊन प्राणहानी होण्याचा संभव असतो.

नोबलचे पहिल्या नेबर्चे डायनामाईट ग्रॅनिटिक बातीचा खडक फोडण्यास उपयोगांत आणले तर लाइन ऑफ स्लिट रेसिस्टंट घडाला होण्याजोग्या वाजून कमीतकमी अंतर जर २ फूट असेल तर एकतृतीयांश पौंड, ४ फूट असले तर एकपूर्णांक दोनतृतीयांश पौंड, व ६ फूट असेल तर ४॥ पौंड सुमारानें लागते असे आढळून आले आहे. हे प्रमाण खडकाचे एकच तोंड उघड असेल त्यावेळेस लागते. खडकाचा कोपरा म्हणजे २ तोंडे उघडी असतील तर त्या वेळेला याच्या सुमारे अर्ध्याने डायनामाईट लागते. जेव्हां दगडाचे मोठे गुंडे फोडावयाचे असतील तेव्हां गुंड्याच्या दोनतृतीयांश खोलीपर्यंत भोंक पाडून डायनामाईट उडविले असता ४ फूट खोलीला सुमारे ५ औंस डायनामाईट लागते. डायनामाईटचा भाव दर पौंडास १ रु. १२ आणि याप्रमाणे साधारणतः असतो आणि त्याच्या केपानां दर शेंकडा २॥ रु. व २८ फूट लांबीच्या तांबड्या किंवा पांढऱ्या बच्यांना ९ आण्यांपासून ११ आण्यांपर्यंत किंमत पडते.

विटाः—ज्या ठिकाणी दगड मिळत नाहीत त्या ठिकाणी बांधकामासाठी विटा वापरतात. मातीचा गारा फळून कांही दिवसपर्यंत तो भिजत ठेवून व पाण्याने तुडवून चांगला मळून नंतर विटाळ्यांत घालून दाबून विटा पाडतात. व

नंतर त्या जमोनीवर वाळावयास ठेवतात. त्या थोड्याशा वाळव्या व कठिण झाल्या म्हणजे त्या कोडीवर ठेवतात व पुढे उपड्या वाळू देवात विटांची माती फार चिकण असता कामा नये. चिकण असली म्हणजे विटा तडकतात व रेताड असली तर विटा फार ठिबूळ होतात व जास्ती आंच लागली असता निघळून त्याने खंवर बनतात म्हणून थोडी रेंती असलेली चिकणमाती विटांना चांगली; तीत जुनखडीचे कण असले तर भाजलेल्या विटा भिजवल्यावर हे कण फुटून व फुगून विटा फुटतात. विटा करावयाच्या वेळी माती विटाळ्यास विट्टे नये म्हणून दर वेळी विटाळ्यांतून पाण्याचा वोळा फिरवितात. व ज्या फळ्यावर त्या बनवावयाच्या असतील त्या फळ्याची वरची वाजू रंधून साफ केलेली असावी. त्या फळ्याला वीट चिकट्टे नये म्हणून पाण्याचा वाळा फिरवितात किंवा रेंतीचा पातळ थर त्यावर पसरतात. विटा वाळून तयार झाल्या म्हणजे त्यांना 'कच्च्या' विटा म्हणतात. व ज्या ठिकाणी त्यावर पाणी लागण्याचा फारसा संभव नाही अशा ठिकाणी किंवा इमारतीचा भार त्यावर येणार नाही अशा पडद्या वगैरेच्या कामास त्या वापरतात. खास कामांकरिता पाडल्या मातीच्या मेंढ्याच्या भिंती महाराष्ट्रांत पुष्कळ ठिकाणी करतात. व काही ठिकाणी मुईकोटांना व गांवकुशांनाहि अशाच प्रकारची माती वापरलेली असते. ही माती साधारण पावसानें धुवून जमत नाही इतकी मजबूत व चिकण असते जुन्या मुईकोटाचे तडहि ह्या मातीचे मोठ्या जादीचे केलेले असत, व ज्या ठिकाणी कठिण दगडाचे किंवा विटाचे कोट, नोफेच्या गोळ्यांच्या तडाख्याने फुटून जाऊन कोटात खिडो पडत असत अशा ठिकाणी हे मातीचे जाड कोट टिकाव बरीत असत. कारण त्यांच्या भुसभुशीतपणामुळे तोफेचा गोळा आला तरी, नी भिंत फार जाडी असल्यामुळे न फुटना, तो निच्या पोटातच गडून जात असे.

साधारण रीतीची घरे, अना मेव्याची किंवा अशा प्रकारच्या मातीत तोडी किंवा साधे दगड बसवून तयार केलेली असतात. व वरच्या पटईचा किंवा कोळाराचा भार तुळयावरून खांबावर, खांबावरून खालच्या जोत्यापर्यंत पांचविलेला असतो. व अशा रीतीने या कच्च्या भिंतीवर कोणत्याहि ठिकाणी एकाच विट्टेवर भार न आल्याकारणानें त्या टिकतात.

विटा करणेः—ज्या मानोमध्ये निवणपणा कमी व वाळूहि कमी असते अशी माती अथवा नदी किंवा नात्याचा गाळ विटा पाडण्यासाठी थोडून काढावा. त्यातील झुडपांच्या किंवा गवताच्या मुळ्या, जाळी व भरड वाळू आणि कंकर ही धुवून अगर अन्य रीतीने काढून टाकावी. पसंत केलेल्या मातीचा गारा करून फोड्याने ती खालवर करावा. व तो चांगला तुडवावा. सवड असेल तर पावसाळ्याच्या आत माती खणून काढावी व कांही माहिने तशीच उचडी पडू द्यावी परंतु असे न करविले तर मातीचा चांगला गारा करून त्यांत

पाणी पाहिजे तितकें घालून उपयोग करण्यापूर्वी निदान ८ तासपर्यंत तो फावड्याने खालीवर करावा. व साच्यांत घालण्याजोगा चिबट होईपर्यंत तुडवावा. तयार केलेल्या मातीचा एकजीव व्हावा व ती माती साच्यास घालण्याजोगी घट्ट असावी. खाऱ्या पाण्याच्या आनपानची नमीन विटांकरितां अगदी नापसंत होय. मातीत कोणत्याहि प्रकारचा क्षार असतो उपयोगी नाही. विटा करतांना विटाळ्यास माती चिकटून नये म्हणून किंचित स्वच्छ वारोक वाळू अथवा भट्टीतील राख टाकावी. किंवा विटाळें पाण्यांत चुचकळावें. नंतर मळलेली माती विटाळ्यामध्ये खूप जोरानें बसवावी व कोनेकोपरे दावावे. माती जितकी घट्ट अलेल तितकी बरी. विटाळ्यांतील फाजील माती काढण्याकरता लोखंडाची पट्टी त्यावर फिरवावी. विटा फळ्यावर करणें चांगलें. चार पांच विटा काढल्या म्हणजे विटाळें धुवावें. पाडलेल्या विटाच्या कोरा चांगल्या वारीक व सरळ असून त्या चौरस असाव्या. विटा पाडल्यावर त्या रचतांना व उचलतांना त्यांचे कोनेकोपरे खराब न होऊं देण्याबद्दल विशेष काळजी घ्यावी. लोखंडी विटाळें पाव इंच जाडीचे असावें. व त्याच्या तळास व बाजूंस पोलादाची पट्टी असावी. अशा विटाळ्याचा आकार लांकडी विटाळ्याच्या आकाराप्रमाणें बदलत नाही. व थोडो डागडुबी लागून तें अदमास ५ लक्ष विटा पडेपर्यंत टिकतें. निरनिराळी माती भाजून व वाळून किती आकुंचित होते याचा अनुभव घेऊन पहावा. विटा वाळतांना वाऱ्यात ठेपल्या तर त्या तडकतात. म्हणून वारा न लागेल अशा पडवीत त्या वाळवाव्या. विटा भाजण्यासाठीं जळण वाळलेले असावें.

विटा भाजणें:-विटा भाजण्याच्या साध्या भट्ट्या असतात त्यात विटा भाजून झाल्या म्हणजे भट्टी निवाल्यावर त्यातून त्या काढतात. परंतु नवीन प्रकारची गोल भट्टी (बुलची चराची भट्टी) केली असतां रोजच्यारोज १० हजार विटा, ए८ चिमणी किंवा धुराडे करून व सुमारे २० खण करून रोजच्या रोज काढता येतात. या भट्टीत रोज नव्या विटा करून एका बाजूच्या खणांन भरावयाच्या आणि दुसऱ्या बाजूच्या एका खणांतून भाजून पकड्या झालेल्या विटा काढावयाच्या असें अखंड काम चालतें. अशा भट्ट्यांतून, याच्या पेक्षाहि जास्ती विटा रोज लागत असल्यास दोन चिमण्या किंवा धुराडी करून व सुमारे ३० फुटांपर्यंत भट्टीची रुंदी वाढवून भट्टी बांधिली असतां त्यांतून वाटेल तितक्या जास्ती विटा रोज मिळूं शकतात.

अशा भट्ट्याची चिमणी सुमारे ३५ फूट उंच ठेवतात. व ती अंतीव बिडाच्या बैठकीवर बसवितात आणि ही बैठक वाटाळी फिरवितां यावी म्हणून तिच्या खाली चार्कें बसविलेला असतात. जेव्हां दोन चिमण्या किंवा धुराडी असतात तेव्हा त्यांची उंचा सुमारे २५ फूट ठेवतात. अशा भट्टीत, पाडलेल्या विटा वाळल्यानंतर योग्य रीतीने भरतात. आणि नंतर सुमारे १५० मण दगडी कोळसा, १४ भितीच्या

भट्टीत किंवा २५० मण कोळसा, २४ भितीच्या भट्टीत आग सुरू करण्यासाठीं घालतात, व अशा रीतीने वेगवेगळ्या खणांतील विटा लागोपाठ भाजण्याचें काम चालू ठेवतात.

हें भाजण्याचें काम वामळीची लांकडे जाळूनहि करतां येतें. अशीं वामळीचीं लांकडे दर हजार विटांना सुमारे अर्धो टन साध्या भट्टीत लागतात. आणि अशा साध्या भट्टीत १ हजार कौलानां १॥ गाडी साधारणत जळण पुरतें.

जास्ती पक्कें काम करावयाचे म्हणजे भाजून कठिण केलेल्या विटांचा उपयोग करतात. नव्या प्रकारच्या विटा ९ इंच लांब, ४ इंच रुंद व २॥ इंच जाड, त्या भाजल्यावर व्हाव्यात अशा ठेताचे विटाळें बनवावें लागतें. त्या चांगल्या भाजल्या म्हणजे एक रंगाच्या, तांबड्या, वारो धारी सारख्या, वाजविल्या म्हणजे खणखण वाजणाऱ्या असाव्यात. व साधारण रीतीने त्यांचा कठिणपणा इतका असावा की, नखाने त्यांच्यावर चरा पडूं नये. वरील मापाच्या दर हजार विटांना बांधून काढलेल्या भेद भट्टीत चांगल्या भाजावयास सुमारे अर्धो टन म्हणजे बंगाली १४ मण वाळलेले लांकूड किंवा ७ मण दगडी कोळसा लागतो. विटांचा भाव दर हजारी सध्यां (१९२५) २१-२२ रुपये पडतो. व नळीच्या कौलाना भाव सुमारे ४॥ रु. हजारी पडतो. उघड्या भट्टीत किंवा अग्यांत विटा भाजल्या तर जळण जास्ती लागत. खेरीब त्यात कांही विटा पिवळ्या रंगाच्या म्हणजे कमी आंच लागलेल्या, काही जास्ती आंच लागल्यामुळे खंगर बनलेल्या अशा सांपडण्याचा संभव असतो. कमी आंच लागलेल्या विटा पिवळ्या रंगाच्या, नरम असतात, त्या पाण्यात घालून ठेवल्या असता झरावयास लागतात. व इमारतीत हुबेच्या संसर्गात असल्या तर हुबेतील क्षाराच्या योगानें त्या फार लवकर झळू लागतात. जास्ती उष्णतेनें जेव्हा विटांचा खंगर बनतो त्यावेळी ५७ विटांचा मिळून एक गोळा बनतो. व खंगर कठिण असल्यामुळे रस्त्याकडे यांचा उपयोग करतां येतो. परंतु कोणत्याहि भट्टीत खंगर किती निघेल हे आगाऊ सांगतां येत नसल्यामुळे रस्त्याच्या कामाला खंगरच वापरीन असें म्हणणें तडीस जात नाही. आपल्या इकडील चांगल्या विटांचें वजन दर घनफुटाला १०० पासून ११२ पौंड असलें आणि त्या दर चौरस इंचावर ९०० ते ९५० पौंड इतका भार झाला असतां त्या चुरून फुटून जातात. सिंधकडील विटा फार मजबूत असतात व त्या १२ इंच लांब, ६ इंच रुंद व २॥ इंच जाड अशा असतात. एक कुंभार ८०० पासून १००० विटा एका दिवसांत विटाळ्यांत घालून पाडूं शकतो.

कल्याण येथील किंवा बिलिमोरा येथील विटांमध्ये त्यांच्या वजनाच्या सुमारे वडांशाइतकें पाणी मुरतें. कल्याणच्या विटा दर चौरस फुटास ४७ टन भार झाला असता, म्हणजे दर चौरस इंचास सुमारे एकतृतीयांश टन भार झाला असतां चुरल्या जातात. परंतु बिलिमोराच्या विटा दर चौरस इंचास अर्धो टन भार झाला असतां चुरतात.

विटांची ही जी मंजुवृत्ती सांगितली आहे त्याच्या साधारण निम्याने वीट-चुन्याचे बांधकाम केलें असता त्या कामाची मंजुवृत्ती होते. म्हणजे कल्याणविटांचे बांधकाम सुमारे २१ टन वजन आले असताच चुरले जाते. यावरून असे निघते की कल्याणविटांच्या कामावर दर चौरस फुटास २ ते ३ टनांपेक्षा जास्ती भार येऊ देऊ नये.

अलीकडे रेंती आणि चुना यांच्या विटा बनवूं लागले आहेत. ह्या विटा रेंती व विरदिलेला चुना यांचे बरोबर मिश्रण करून बनविलेल्या असतात. आणि त्यावर अतिशय मोठा दाब घालून व पाण्याच्या वाफेचा त्यावर परिणाम होईल अशा प्रकारच्या पेटीत घालून त्या तयार करतात. त्यांचा आकार $९ \times ४ \frac{१}{२} \times २ \frac{१}{२}$ इंच म्हणजे नेहमी वापरल्या जाणाऱ्या विटाइतकाच साधारणतः असतो. त्या, रेंती आणि चुना यांचे नीट रीतीने मिश्रण करून आणि नंतर हें मिश्रण विटाळ्यात घालून विटेवर दर चौरस इंचास ५ हजार ते ८ हजार पौंड इतका भार येईल अशा रीतीने दाबून काढून नंतर त्या विटा पेटीत घालून त्या पेटीत जेराची वाफ सोडून त्या वाफेची क्रिया त्यांवर होऊ देतात. ह्या आंत सोडलेल्या वाफेचा दाब दर चौरस इंचास १२० पौंड इतका असतो. आणि असा तो दाब १० तासपर्यंत कायम ठेवतात. असे केलें म्हणजे आंतील विटा अतिशय मजबूत होतात. रेंती वापरणें ती दर चौरस इंचास २५०० छिद्रे असणाऱ्या चाळणीतून चाळलेली असावी. व ती दर चौरस इंचास १० हजार छिद्रे असणाऱ्या चाळणीतून दर शेकडा १५ भागांपेक्षा जास्ती घालून जाईल इतकी मोठी असली पाहिजे. व तिच्यांत क्षार असता उपयोगी नाही. चुना वापरणें तो क्षिपांचा किंवा सुरती चुन्यासारखा शुद्ध असा असावा. कोरडी फकी (चुना) व रेंती ही दोन्ही मिळून शंभर भाग घेतली असता त्यांत ७॥ ते १२॥ टक्केपर्यंत म्हणजे सुमारे एकत्रयोद्दशांश ते एकअष्टमांशांपर्यंत वजनांत चुन्याचे प्रमाण असावे. ह्या विटा वाळलेपणी एक हजार णसून अष्टाव्यांश पौंड एवढा भार दर चौरस इंचावर आला तरी चुरून जात नाहीत त्या ओल्या केल्या असता त्यांची मंजुवृत्ती सुमारे पावपटीने कमी होते. त्या स्वतःच्या वजनाच्या सुमारे दशांशाइतकें पाणी सोपून घेतात.

कोणत्याही बांधकामाला दगड किंवा विटा ही एकमेकांना जोडण्यासाठी व त्यांचा एकजीव करण्यासाठी चुना किंवा सिमेंट याचा संधानद्रव्य म्हणून उपयोग करतात. चुना म्हणजे कोणताही चूर्णपल, म्हणजे चुनखडीचा दगड भाजून व विरबून तयार केलेला पूड होय. चुनखडी म्हणजे कॅल्शियम नांवाच्या रासायनिक द्रव्याचा कर्मांम्लाशी संयोग होऊन बनलेला पदार्थ होय. चुनखडी भाजली म्हणजे उष्णतेच्या योगाने कर्मांम्ल वायुरूपाने निघून जाते व कळीचुना अपशिष्ट राहतो. संगमरवरी दगडाचे (शुद्ध चुन्याच्या दगडाचे) तुकडे, त्यांतील सर्व कर्मांम्ल निघून

जाईल इतके भाजले म्हणजे त्यांचे वजन ९ छटाक राहते म्हणजे प्रत्येक शरांत ९ छटाक कळीचुना व पात छटाक कर्मांम्ल इतकें असते. उष्णतेच्या योगाने कळीचुना व कर्मांम्ल यांचा संयोग क्षास्यामुळे कळीच्या चुन्यात एक प्रकारचे वायू (विरी) म्हणजे जलालपणा येतो. हा जलालपणा किंवा विरी ह्या चुन्याशी हवेतील कर्मांम्लाचा संयोग झाला म्हणजे नाहीशी होते. चुन्यात पाणी (३ शेर कळीच्या चुन्यात १ शेर पाणी या प्रमाणांत) घातले म्हणजे त्या दोहोंचे रासायनिक मिश्रण तयार होते. व ही रासायनिक क्रिया फार थोड्या नवकाशांत क्षात्याकारणाने फार उष्णता उत्पन्न होते. कॅल्शियम ह्या घातूच्या अणुमारांक (अॅटॉमिक् वेट) ४० आहे, व ऑक्सिजन (प्राणवायु) याचा अणुमारांक १६ आहे. संगमरवरी दगडाचे तुकडे यांची रासायनिक घटना म्हणजे कॅल्शियम- (खट)चा एक परमाणु, म्हणजे ८० भाग व कर्मांचा एक परमाणु म्हणजे १६ भाग व ऑक्सिजनचे ३ परमाणु म्हणजे ४८ भाग म्हणजे १०२ भागांपैकी कर्मांम्लाचे $१६ + १६ \times २ = ४८$ इतके भाग केले म्हणजे कळीचा चुना म्हणजे खप्र० = ५३ भाग म्हणजे १०२ इतकें दगडाचे वजन असले तर त्यांपैकी ५६ भाग कळी चुना असतो; म्हणजे दर शेराला ९ छटाक असे झाले. व खप्र = ५६ भाग कळी चुन्यात पाणी उ.प्र = २ + १६ = १८ भाग म्हणजे कळीचुन्याच्या वजनाच्या ३ घातले म्हणजे उज्जिनचूर्ण (कॅल्शियम हायड्रेट) म्हणजे उज्जिन चूर्ण होतें. व नंतर त्याच्याशी हवेतील कर्मांम्लाशी संयोग होतांना पाणी निघून जाते. व कॅल्शियम कार्बोनेट बनतो. व अशा रीतीने त्याचे मूळचे रासायनिक रूप त्याला प्राप्त होतें व यामुळे त्याला दगडासारखे काठिण्य प्राप्त होतें. शुभ्र संगमरवरी दगड व खट हे चुन्याच्या दगडाचे म्हणजे कॅल्शियम कार्बोनेटमय शुद्ध स्वरूप होय. चूर्णपलाचा दुसरा प्रकार म्हणजे चिरोडी नांवाचा जो पदार्थ बाजारांत मिळतो तो होय. ह्यालाच दंप्रजीत जिप्सम असे म्हणतात. हा दगड भाजला असता प्लॅस्टर ऑफ पॅरिस म्हणून तो बाजारात शुभ्र रंगाची पूड मिळते ती तयार होते. हिची ओतून चित्रे वगैरे करतात. ह्या प्लॅस्टर ऑफ पॅरिसमध्ये पाणी घालून त्याचा साधे बंद करण्याकडे किंवा ठशांत ओतून चित्रे करण्याकडे उपयोग करतात. कारण की, तें ठशात ओतल्याबरोबर लागलीच कठिण होतं. हा पदार्थ शुद्ध चुन्यावर गंधकाम्लाची रासायनिक क्रिया होऊन तयार होत असतो. ह्याचेहि एक प्रकारचे सिमेंट किंवा संधानद्रव्य तयार करतात. परंतु तें वापरण्यास फारच अडचणीचे असते. कारण तें भिगविल्यावर थोड्या वेळात अतिशय काठिण होऊन जाते. खट्टा किंवा संगमरवरी दगडाचा भाजलेला चुना वाळू घालून मळून तयार केला व त्यात वापरला तर त्याला काठिण होण्याला हवेतील कर्मांम्लाची

जरूर असते व म्हणून तो पाण्यांत किंवा ज्या ठिकाणी त्याला हवेतील कर्बाम्ल मिळावयाचा नाही अशा ठिकाणी वापरला असता घट किंवा कठिण होत नाही, आणि म्हणूनच असा चुना थोड्या उंचीच्या पातळ भितीसाठी वापरला तर त्यातील पाणी लवकर वाळून जात असल्यामुळे त्याची राखेसारखी भुकी होते व त्याचे सांधे खचू लागतात. त्याच्या उलट, रंद पाया करून व ओल असलेल्या पायांत तो वापरला म्हणजे त्याला कर्बाम्ल न मिळाल्यामुळे तो तसाच ओला व मऊ राहतो. म्हणून अशा पायाच्या कामाला चुनखडोचा म्हणजे अशुद्ध किंवा मृगमिश्रित चूर्णोपलाचा चुना वापरतात. ह्या चुन्यांत, ओलीत किंवा पाण्यांत कठिण होण्याचा फार थोडा गुण असतो. ह्या गुणाची अभिवृद्धि होण्याकरिता चुना व माती नियमित प्रमाणांत मिसळून व त्यांचे गोळे बनवून ते भट्टीत घालून भाजतात व नंतर दळून वारोक पोठ करतात. ह्या पिठालाच सिमेंट किंवा संधानक म्हणतात. अशा सिमेंटमध्ये पाण्यांत कठिण होण्याचा गुण पूर्ण आणल्यामुळे त्याचा उपयोग पुलाचे पाये, समुद्राचे धके वगैरे ठिकाणी करतात कंकर, किंवा चुनखडोचा दगड म्हणजे बहुतकरून चुना व माती यांच्या मिश्रणाने झालेला असतो. व त्यामुळेच तो कोणत्याहि ठिकाणी वापरावयास सोयीचा पडतो. यांत शुद्ध चुन्याखेरीज सिलिका म्हणजे सैकतद्रव्य (म्हणजे पांढरी चकचकणारी वाळू ज्याची वनलेली असते ते द्रव्य), अल्युमिना अथवा शुद्ध मृत्तिका (अल्युमिनम धातूचे भस्म), मॅग्नेशिया अथवा मग धातूचे भस्म (दिवाळीत विजेसारखा स्वच्छ प्रकाश पाडणाऱ्या ज्या तारा मिळतात त्या मग धातूच्याच असतात व त्या जालल्यानंतर जी पांढरी पूड होते तेच मॅग्नेशिया अथवा मग मृत्तिका होय), लोह अथवा लोखंड व मँगल (मॅग्नेशीज) नांवाचा तांबूस धातु इतकीं द्रव्ये असतात व त्यांचे प्रमाण चुनखडोच्या दगडाच्या वननाऱ्या एकदशांशापासून ते तीनदशांशापर्यंत असते. जेव्हा एकदशांशाइतकीच वरील द्रव्ये एखाद्या चुनखडोत असतात तेव्हा अशा चुनखडोपासून केलेला चुना पाण्यांत घातल्यापासून पंधरा-वीस दिवसानंतर साधारण सावणाइतका कठिण होतो. हेच प्रमाण १ इतके असेल तर तो ६ पापून ८ दिवसांत बराच कठिण होतो व लहान महिन्यांत मऊ दगडाइतका कठिण बनतो. वरील पदार्थांचे प्रमाण चुनखडोच्या ३ इतके असेल तर त्याचा चुना २ पासून ४ दिवसांत घट बनतो व एक महिन्यातच पुष्कळ कठिण होतो. व इतके प्रमाण असणारी चुनखडो काही काही ठिकाणी मिळते. ह्यांपेक्षा लवकर कठिण होणारे संयोजक द्रव्य (सिमेंट) स्वाभाविक अवस्थेत मिळत नाही. ते सुद्धा तयार करावे लागते व ते वर सांगितल्याप्रमाणे माती व चुना यांचे गोळे बनवून भाजून तयार करावे लागते अशा संयोजक सिमेंटद्रव्यामध्ये ३ पासून निम्म्यापर्यंत मृगमयद्रव्य असतात व बाकीचा चुना असतो कधी कधी चर्चानांत सापडणाऱ्या

चूर्णोपलांतहि वरील प्रमाण आढळते. व त्यापासून केलेले संयोजक द्रव्य भाजून तयार केल्यानंतर पाण्यांत घातले असता थोड्याच मिनिटांत घट होत. विजायतेहून येणारे संयोजक द्रव्य अथवा पोर्टलंड सिमेंट हे आठ किंवा ९ भाग खडू व दोन भाग पुराने वाहून आलेली माती (ह्या मातीत ७० भाग मृत्तिका व ३० भाग सैकतद्रव्य असते) ह्यांचे वनविलेले असते. ही द्रव्ये म्हणजे खडू व मृत्तिका दळून त्यांचे पीठ करतात व हे मिश्रण वाहत्या पाण्याच्या नळांत पडेल अशी व्यवस्था केलेली असते. ह्या वाहत्या पाण्याबरोबर हे मिश्रण वाहात जाऊन साठ फूट लांब, ४० फूट रंद व ३ फूट खोल अशा टांक्यांत जाऊन साठते. व ते वाळल्यानंतर भट्टीत घालून एककोळशाचा थर व एक मिश्रणाचा थर पुन्हा त्यावर कोळशाचा, व मिश्रणाचा असे थरावर थर घालून त्याला खूप आंच देतात, ती इतकी की, ते मिश्रण विरघळून त्याचे लहान लहान खडे बनतात व नंतर हे विरघळलेले खडे किंवा खंगर पोलादी चरकांत घालून त्याचे अगदी बारीक पीठ बनवितात. व हे पीठ लांकडी पिपांना आतून कागद लावून त्यांत, दर एक पिपांत ४ घनफूट पीठ भरून बंद करून परदेशी पाठवितात. ह्या संयोजक द्रव्याला पाणी लागू न देता ठेवले तर ते पुष्कळ दिवस टिकते हे पाण्यांत भिजविल्यानंतर लवकरच कठिण होत असल्यामुळे आल्या जागेत बांधकाम करण्याला व अस्तरगारी करण्याला फार उपयोगी पडते, व ह्यांत कोणतेहि उद्भिन्न वाहू शकत नाही. हे वाहत्या पाण्यात उपयोगांत आणता येत नाही, कारण ते लावल्याबरोबर कठिण होत नाही. पण जर दोन दिवसपर्यंत पाणी वाहणे बंद केलं व वेढे ठेवले तर तेवढ्या अवधीत ते वरचे कठिण होते व नंतर साधारण प्रवाहानेहि ते वाहून जात नाही. ह्या त्याच्या गुणामुळे पुलांच्या वगैरे पाथामध्ये त्याचा उपयोग करता येतो.

अशा पायामध्ये सोवताली पेटी वगैरे केली असल्यामुळे पाणी येठेच असते व त्यांत सिमेंटचे कांकीट हे अलाद तळाशी नेऊन सोडतात व अशा रीतीने सिमेंट वाहून न जाता त्याला पाण्यांत कठिण होण्यास अवसर मिळतो. ह्या त्याच्या गुणामुळे जलसंचयाची, पुऱ्याच्या पायाची व घाण पाणी सांचवावयाच्या टांक्या वगैरे ठिकाणी याचा उपयोग करतात. ह्याचे संयोजक गुण फार असल्याकारणाने त्यांत ३ पेटीपासून ४ पेटीपर्यंत रेती खपते व ते त्याच्या पाण्यांतहि मिळविले असता त्याच्या मजबुतीत कमीपणा येत नाही. एरवीच्या चुन्याला मात्र खारे पाणी चालून नाही दळी कटणी, पोरधंद वगैरे ठिकाणी सिमेंट करण्याचे कारखाने निघालेले आहेत व त्यांत तयार होणारे सिमेंट परदेशी सिमेंटच्या बरोबरीचे असते व ते भावालाहि सांगजेच पडते. मद्रास-कडेहि असे सिमेंट तयार होते. ते ७ मार्चे चुना व ५ मार्चे माती घालून गोळे करून भाजून तयार करतात.

पोर्टेलेड सिमेंट:—हें इतकें चारीक दळलेलें असावें कीं, तें दर चौरस इंचास ७६×७६ = ५७७६ इतकीं सूक्ष्म छिद्रे असणाऱ्या तारेच्या चाळणीतून चाळलें असतां शेंकडा ९९ भाग चाळणीतून खालीं चाळून गेलें पाहिजे, व १८०×१८० = ३२४०० इतकीं छिद्रे दर चौरस इंचास असणाऱ्या चाळणीतून चाळिलें असतां शेंकडा ८६ भाग चाळून गेला पाहिजे. ह्या चाळण्या करावयास नेंबर ४१ आणि नेंबर ४३॥ मिटिश स्टॅण्डर्ड वायर गेजच्या तारा वापरण्या पाहिजे.

ह्या सिमेंटचें विभिन्नगुण ३१६ असले. या सिमेंटच्या विटा करून त्या २४ तासपर्यंत दगड हवेंत ठेवल्यानंतर पाण्यांत बुचकळून ठेवून ७ दिवस पुरे झाल्यावर त्यांची साहक (खेचाण सहन करण्याची) शक्ति दर चौरस इंचास ४०० पौंड इतकी असली पाहिजे. व तद्दाच शुद्ध सिमेंटच्या विटा २८ दिवसपर्यंत पाण्यात ठेवल्या असता त्या दर चौरस इंचास ५०० पौंडांचे खेचाण पडलें असतां हि तुटता उपयोगी नाहीं. ह्याच विटा सिमेंट १ भाग व रेंती ३ भाग ह्यांच्या केलेल्या असल्यास ७ दिवसांनीं १२० पौंड आणि २८ दिवसांनीं २२५ पौंड इतकें खेचाण दर चौरस इंचास सहन करूं शकतील. चांगलें पोर्टेलेड सिमेंट हें जलदीन आळणारें असल्यास १० मिनिटांच्या आंत आळूं नये किंवा त्याला आळण्यास ३० मिनिटांपेक्षा अधिक वेळ लागू नये. हेंच मध्यम प्रकारचें असल्यास हे काळ अर्धा तास व २ तास असावे. सिमेंट सावकाश आळणारें असल्यास हेच काळ दोन तास आणि १ तासांचे असावे.

पोर्टेलेड सिमेंट हें ताजें असून फिक्या उदी रंगाचे, गोळे व डिखळे न वनलेले व चांगलें चारीक केलेले असावे. तें पाण्यांत घातल्यापासून ६ तासांच्या आंत आळूं लागलें पाहिजे व उत्तरोत्तर जास्त आळूं लागलें पाहिजे. आळत असतांना त्यांत चिरा पडू नयेत. व त्याचा रंग पिवळा होऊं नये. त्याच्या १ घनफूटाचें वजन ८६ पौंडांपेक्षां कमी किंवा १०० पौंडांपेक्षां जास्ती नसावें.

जे जुना ओल्या जमीनीत कठिण व्हावयाजोगा नसतो अशा चुन्यांत, विटा किंवा काळें फोडून त्यांची केलेली मुद्दा म्हणजे सुरकी घालून त्याचा चुना मजबूतदार केला म्हणजे अशा चुन्यांत, ओलीतहि कठिण होण्याचा गुण येतो. बांधकाम केल्यावर किंवा हॅस्टर अथवा अस्तरगागीचाहि चुना तो कठिण होईतोपर्यंत तो ओला ठेवावा लागतो. म्हणून अशा प्रकारचें काम पाण्यानें रोज मिजवावे लागतें. पाणी न घालतां असा चुना लवकर वाळूं दिल्यास त्याचा कठिण होण्याचा गुण नाहींसा होतो. असा लवकर वाळलेला चुना मिजवून कठिण झालेल्या चुन्यापेक्षां जास्ती पांढऱ्या रंगावर येतो. व त्याला धक्का लागला असतां खरपुड्या पडतात व तो राखेसारखा झहं लागतो. मळलेला चुना कामांत वापरल्यावर त्याला तडा पडूं नयेत म्हणून तो मळतांना त्यांत रेंती घालतात. चुन्याच्या किंवा सिमेंटच्या बरोबरीन रेंती घातली

असतां त्याच्या मजबुतीत फारसा फरक पडत नाहीं परंतु चुन्याच्या अथवा सिमेंटच्या दुप्पट रेंती घातली म्हणजे त्याची मजबुती बरीच कमी होते.

जुना भाजून तयार झाला म्हणजे त्याला कळीजुना असें म्हणतात. त्या कळीजुन्याच्या वजनाच्या तिसऱ्या हिश्या इतकें किंवा माणच्या नौध्या हिश्याइतकें कळीजुन्यावर पाणी घातलें म्हणजे तो सर्व जुना विरतो. साधारण मळलेल्या चुन्यांत १॥ पासून २ पटीपर्यंत रेंती घातली तरी चालते. पण सिमेंट हें अतिशय मजबूत असल्याकारणानें त्यांत ४ पट किंवा ५ पट रेंतीहि घातली असतां अशा संयोजकाची मजबुती विटांच्या मजबुतीपेक्षा कमी होत नाहीं. चुन्यांत १॥ पट किंवा २ पट रेंती घातली म्हणजे अशा संयोजकाची मजबुती विटेच्या एकपंचमांशाइतकीच होते. ज्या ठिकाणीं विटा न बांधकाम करतात अशा ठिकाणीं चुन्याचा एक भाग, रेंतीचा एक भाग व सुरकीचा एक भाग ह्यांचे संयोजक द्रव्य घनवितात. चुन्याच्या दंडपट किंवा दुप्पट रेंती चुन्यांत घालून नंतर तो जुना घाणीमध्ये घालतात. घाणीमध्ये जुना साधारणरीतीनें घट्ट व रांगील इतकें पाणी घालावें. जास्त पाणी घातलें असतां जुना चांगला मळला जात नाहीं बांधकामांत जुना वापरावयाच्या वेळीं जे दगड किंवा विटा जोडून बांधकाम करणें असेल ते दगड किंवा विटा चांगल्या मिजवून तर करावे लागतात. असें केलें म्हणजे सांध्यांतील जुना विटांना किंवा दगडांना धरून राहतो, नाहींतर चुन्यांतील पाणी कोरड्या विटा गोथून घेऊन जुना कोरडा पडतो व त्यामुळे काम मजबूत होत नाहीं. विटा आपल्या वजनाच्या एकपक्षांश इतकें पाणी शोषूं शकतात. म्हणून बांधकामांत वापरावयाच्या पूर्वी त्या पाण्यांत १०/१२ तास तरी अगोदर मिजवून ठेवाव्या.

भिंतीला गिलावा करणें झाल्यास तो गिलावा बांधकामाला बराच चिडटून रहावा येवल्यासाठीं त्या बांधकामाचे सांधे गिलाव्याला धरून ठेयतील अशा रीतीनें खरवडून चरचरीत करतात व नंतर त्यावर गिलाव्याचा पहिला हात चढवितात. हा गिलाव्याचा चुना करतांना चुन्याच्या पाऊणपट रेंती किंवा सुरकी व त्यांत सणाचे लुकडे कापून घालतात. जसजसा हा थर पुरा होत जाईल तसतसें त्यावर थापीनें ठोकून उभ्या-आडव्या रेंद्या पडतील अशा रीतीनें तो मजबूत करतात. यावर दुसरा हात सगल्याचा देतात. ह्यांत निभ्यानें अगदीं चारीक वाळू घालतात व पुन्हां थापीनें ठोकून गिलाव्याचा पृष्ठभाग गुळगुळीत करतात. ह्यावर तिसरा हात पांढऱ्या स्वच्छ कळी चुन्यांत एकपक्षांश रेंती घालून व फडक्यातून गाळून हा जाड लोथ्या, कुंचानें भिंतीला लावून नंतर करणीनें घांसून घांसून गुळगुळीत करतात.

ज्या ठिकाणीं चिरोडीचा दगड मिळतो त्या ठिकाणीं तो दगड भाजून (हा भाजतांना त्याला लावावयाची अंश २१२ अंशांपासून म्हणजे पाणी उकळण्याची उष्णता असते तितकी २७२ अंशांपर्यंत असावी) प्लेस्टर ऑफ पॅरिससारखें जे

पीठ तयार होतें त्यांचा घरांतील बांतल्या भागास गिलावा करण्याकडे उपयोग करताना. हा पदार्थ पाण्यांत घातल्याबरोबर लागलीच कठिण व्हावयास लागतो म्हणून मिश्रविल्याबरोबर लगेच याची अस्तरगारी केली पाहिजे. नाहीतर तो जागच्याजागीच कठिण व्हावयास लागतो. खेरीज तो पाण्यांत विरघळून जात असल्याकारणाने बाहेरच्या कामाला अगदीं निरुपयोगी आहे. भिंतीला द्यादयाची सफेती म्हणजे विरविलेक्या शुभ्र चुन्यान, भिंतीला चांगल्या रीतीने चिकटून राहण्यासाठीं डॅंक, किंवा सरस किंवा तांदुळाची खळ घालून तयार केलेला पातळ पदार्थ होय. तो भिंतीला लावावयाच्या वेळीं इतका जाड असावा कीं, त्याच्यांत कुंचा बुचकळून बाहेर काढला असता तो त्यांतून खाली गळू नये.

चुनाः—कोणत्याहि जातीचा कंकर किंवा चुनखडी पांढऱ्या रंगाची नसल्यास व उर्दी किंवा सुरफट, किंचित् निल-सर असल्यास तिचा चुना बहुत करून हायड्रॉलिक म्हणजे पाण्यांत आळणारा असतो. परंतु खड्यांत चमक असल्यास त्यांत रेंतीचा भाग आहे असे समजावें. त्यांत मृदंश आहे किंवा नाही हे जिभेने किंवा खडी ओली केल्यावर मालीचा वास आल्यावरून समजतें अशा चुनखडीपैकीं थोडे खडे भाजावे आणि भाजल्यानंतर विरवून व एकास एक ह्या प्रमा-णानें रेंती घालून दोन तास पर्यंत तो चांगला मळावा व अशा मळलेल्या चुन्याच्या २ इंच जाडीच्या विटा विटाळ्यांत घालून व नीट रीतीने दाबून बनवाव्या. ह्या विटा विटाळ्यांत तच २४ तास पर्यंत दमट किंवा ओलसर स्थितीत राहूं द्याव्या. २४तासानंतर त्या विटाळ्यांतून काढून ओल्या रेंतीत आणखी २४ तासपर्यंत पुरून ठेवाव्या. ४ त्यानंतर त्या ओल्या रेंतीतून काढून पाण्याने भरलेल्या मांछ्यांत बुचकळून ठेवाव्या. पाण्यांत ठेवल्यानंतर जर त्यांचा आकार बदलला नाही किंवा त्या रेंवल्या नाहीत तर तो चुना चांगला हायड्रॉलिक म्हणजे पाण्यांत आळणारा आहे असे समजावें. अशा रीतीने १० दिवसपर्यंत पाण्यांत राहिल्यावर त्या विटा बाहेर काढाव्या. आणि त्या आढळ्या ठेवून त्यांच्यावर (२ इंच जाडी) दर चौरस इंचास ५० पौंड इतका भार घेईल असे वजन ठेवेल असतां त्या चुरतां उपयोगी नाहीत. हेंच वजन दर चौरस इंचास ७० पौंड इतकें वाढविले असतां जर ही विट चुरली गेली नाही तर तो चुना चांगला असे समजावें. दर चौरस इंचास ५० ते ७० पौंड म्हणजे दर चौरस फुटास ३ ते ४॥ टन होय. चुनखडीचे दगड—जे जमिनीवर सांपडतात ते—त्याच्या पेश्यां खणून काढलेले दगड जास्ती हायड्रॉलिक असतात. कंकर किंवा चुनखडी भाजण्यासाठीं ती २ इंच व्यासाच्या बांगडांतून जाईल इतकी फोडून वारीक करतात. चुनखडी कोळशानें भाजणें झाल्यास ती फोडून जितकी बारीक करतात तितकाच वारीक दगडी कोळसाहि फोडून वारीक करावा लागतो. लोणारी कोळसा वापरणें झाल्यास तोहि त्याच्यासारखाच फोडून चुनखडीत मिसळून भट्टीत घालतात. आणि विशेषतः

असे करण्याचा हेतु इतकाच कीं, कोणत्याहि एकाच ठिकाणीं आंच जास्ती वाहूं नये. ह्याच हेतूने नवीन तोडलेलीं लांकडे वापरावयाचीं असल्यास त्यांचीहि खांदे ३ फुटांपेक्षा जास्त लांब ठेवीत नाहीत. भट्ट्या २० फूट व्यासाच्या आणि १२ फूट उंचीच्या करून त्यांत २ दरवाजे ६×३ चे करतात. दर सांगितलेल्या १२ फूट उंचीपैकीं ४-६ फूट जमिनीत व बाकीने वर असावेत. भट्टीच्या तळाशी ६×९ इंच मापाचे, मधोमध आणि मध्यापासून चारी बाजूंकडे जाणारे आणि सर्भोदार हवा आंत जाण्यासाठीं घळ ठेवतात. धरणासारख्या मोठ्या कामावरून ५० फूट लांब, २० फूट रुंद व ७ फूट उंच जमीनीवर भट्ट्या बांधलेल्या आढळतात. व त्यांत चुना भाजून तयार होण्यास १५ ते २० दिवस लागतात. भट्टीच्या तळाला सुमारे १२ इंच जाडीचा जळाळ लांकडांचा थर किंवा गोवण्या घालून त्यावर चुनखडीचा थर आणि त्यावर कोळशाचा (सिडरर्स) थर व त्यावर चुनखडीचा थर याप्रमाणें बरपयेंत घालतात. काहीं काहीं ठिकाणीं दगडी कोळसे किंवा लोणारी कोळसे खडीत मिसळूनहि घालतात. १०० घनफूट चुनखडीला ५० ते ६० घनफूट लोणारी कोळसा किंवा इजिप्तांतून निघालेली कोळशी घालतात. अथवा २५ ते ३० घनफूट दगडी कोळसा घालतात. अथवा १२ ते १५ घनफूट दगडी कोळसा आणि २५ ते ३० घनफूट इजिप्तीनधून निघालेली कोळशी अथवा ५० ते ६० मण नवीन तोडलेलीं बाभळीचे किंवा चिंचेचे लांकूड इतकें जळण लागतें. खेरीज भट्टीच्या तळाशीं घालण्यासाठीं १०० घनफूट चुनखडीस सुमारे ६ मण लांकूड लागतें. या तळाच्या लांकडाच्या थरावर ८ ते ९ इंच जाडीचा चुनखडीचा थर घालतात. चुनखडीच्या या थरावर ३ इंच जाडीचा दगडी कोळशाचा किंवा ६ इंच जाडीचा कोळशीचा थर घालतात. त्यावर फिरून आठ-नऊ इंच चुनखडीचा व त्यावर कोळशाचा याचप्रमाणें माथ्याच्या खाली २ फूट पर्यंत भट्टी भरून काढतात. आणि त्याच्यावरील भाग, पूर्वीच्या भट्ट्यांतून निघालेल्या अर्ध्या भाजलेल्या चुनखडीनें शीग लावून भरून काढतात. थर घालताना असजसे माथ्याच्या जवळ जवळ यावे तसता कोळशाचा थर कमी जाडीचा करावा किंवा चुनखडीच्या थराची जाडी वाढवावी आणि या थरांतून ९ इंच व्यासाचे पांच उभे घळ (एक मधोमध आणि चार बाजूस चार) ठेवावे. हे घळ चुनखडीच्या मोठ्या खड्यांचेच घनविलेले असतात. भट्टीच्या बाजूची चुनखडी कच्ची राहूं नये म्हणून ३ इंच जाडीचा कोळशीचा थर सर्व बाजूनीं देतात. अशी भट्टी भरल्यानंतर भट्टीच्या तळाशीं चारी बाजूस असलेल्या घळांतून बाळलेलीं लांकडे पेटवून सगळ्या बाजूनीं सारखी आग पसरेल अशा बेतानें तळाशीं चेतवितात. भट्टीतील आग बरपयेंत पांचव्या-नंतर बाजूचे डबरांनें भरलेले दरवाजे आणि अंशतः तळा-जवळचे घळहि मातीचा गिलावा लावून बंद करून टाकतात. १००० ते ४००० घनफूट चुनखडीचा बाणा घातलेली

भट्टी निवड्यास १५ ते ३० दिवसां लागतात. ज्यावेळीं कोळशाचे व चुनखडीचे थर वेगवेगळे घालीत नाहीत त्यावेळीं चुनखडी व कोळसा भट्टीच्या बाहेरच फावड्याने चांगला मिसळून त्या मिश्रणाचे १ इंच जाडीचे थर भट्टीत घालतात. चुन्याचे दगड ३० घनफूट भाजले असता १ खंडी म्हणजे ४० घनफूट विरलेल्या चुन्याची फकी त्यांतून मिळते. व तेवढा चुना भाजण्यास पाच टन म्हणजे ५६० पौंड घासळीचा कोळसा किंवा अर्धा टन वाळलेला घासळीची लोकरें व १२५ गोवण्या लागतात. भाजलेल्या कळ्या विरविल्या म्हणजे त्या फुलून दीडपट चुना तयार होतो. व चाळून गंगेर निदान तिसरा हिस्सा इतकी वाढ तरी पदरात पडते.

चुना दगडी कोळशाने भाजणे झाल्यास दर १०० घनफूटास सुमारे अर्धा टन कोळसा आणि ५॥ मण वाळलेला घासळीची लोकरें लागतात. याचा भाव सुमारे १०० घनफूट चुन्याच्या फकीस सध्या (१९२५) ४१ रु. पडतात व लोकरें किंवा लोणारी कोळशाने भाजला असता सध्या (१९२५) ६० ते ६५ रुपये पडतो.

भाजलेली चुनखडी :- हेचा उपयोग करावयाच्या पूर्वी ही फार दिवस विरवून ठेवू नये कारण विरविलेला चुना फार दिवसां उरल्यास सिध्दतो. चुना विरविल्याबरोबर त्याचा रेंती घालून व घाणीत मळून तयार केलेला चुना पुष्कळ दिवस पडून राहिलेल्या फकीच्या चुन्यापेक्षा जास्त मजबूत असतो. भट्टीतून तयार झालेल्या कळ्या काढल्यानंतर त्याचा अग्निनीघर ६ इंच जाडीचा थर करतात. आणि त्यावर विरण्यास बरोबर जितकें लागेल तितकें गोड पाणी घालून ६ मे १२ तासपर्यंत तसाच पडून देतात. आणि नंतर तयार झालेली फकी चाळून काढतात. आणि चाळणीवर राहिलेला चोळ फिळून दोन दिवसानंतर चारक्या चाळणीतून चाळतात. पहिली चाळणी जर तीन अष्टमांसे इंची एकसपाट रेंडेलची असेल तर दुसरी चाळणी पाच इंच जाडीची असावी. दुसऱ्या चाळणीवर राहणारा गाळ नंतरच्या भट्टीत फिळून भाजण्यासाठी घासतात.

चुना घाणीत घालून मळतांना चुन्याची फकी या घाणी घालून घाणीच्या चाकाचे सुमारे १८० फेरे होईपर्यंत तो मळावा. व त्यानंतर त्या घाणीत मळलेल्या चुन्यावर मिजलेली रेंती दुप्पट घालून चाकाने फिळून १८० फेरे करावे. म्हणजे चुना चांगला मळला जातो. व त्याला १०० घनफूटास सध्या (१९२५) ८ रु. खर्च येतो. व इंजनने चालणाऱ्या (मार्टरलिक) घाणीत मळला असता भाव ४॥ रु. पडतो. असा मळलेला चुना मळल्याणसून ७२ तासांच्या आत वापरावा.

जो चुना मिजवून मळल्यापासून पाण्यात ठेवला असताहि ७ दिवसांत आळो त्या चुन्याला हायड्रॉक्लिक म्हणजे पाण्यात ओळणारा चुना असा म्हणतात. असा चुना प्रत्येक कामांत वापरण्यास चांगला. जेथे कामाकल्याबरोबर थोड्याच वेळांत

काम पाण्यांत बुडवून जावयाचें असेल तेथे उत्तम प्रकारचा हायड्रॉक्लिक चुना किंवा सिमेंट वापरले पाहिजे हायड्रॉक्लिक चुना वापरला म्हणजे केलेलें काम बरेच दिवसपर्यंत ओलें ठेवले तर तो चुना आळतो व घट होतो. परंतु तो लवकर वाळला तर खराब होतो. आणि म्हणूनच यांधकाम करतांना वापरावयाच्या विटा व दगड चांगले मिजविलेले असले पाहिजेत.

गिलावा करण्यासाठी वापरावयाचा चुना पहिल्याने मळल्यानंतर ८ दिवसांनी फिळून मळावा. नाहीतर चुन्यात न विरलेल्या कळ्याचे बारीक खडे गिलाव्यांत वापरल्यानंतर हवेतील ओलाव्याने विहून फुगतात. आणि त्यामुळे गिलाव्यावर फोड आल्यासारखे दिसतात.

हॅयड्रॉक्लिक चुन्याचे चुनखडीत ८ ते ३० टक्के मृदंश असतो. जेव्हां मृदंश थोडा असेल तेव्हां जास्ती मृदंश त्यांत घालण्यासाठी चुना आणि मार्ता यांचे मिश्रण भाजून त्याचा उपयोग करतात.

हें मिश्रण भट्टीतून काढल्यानंतर कोरडेंच घाणीत घालून पिसतात आणि दर चौरस इंचास १५० छिद्र असणाऱ्या चाळणीतून चाळून त्याची जरूर लागतेपर्यंत तें सावलीत ठेवतात. व जेव्हां वापरावयाचा असेल तेव्हां असा चुना, व एकपट किंवा दुप्पट किंवा चुना फारच चांगला असल्यास तिप्पट रेंती घालूनच मिजवून घाणीत मळून तयार झाल्यावर एक-दोन दिवसांत वापरतात.

सिध्दमध्य अशा रीतीने हॅयड्रॉक्लिक चुना तयार करून पुष्कळ ठिकाणी वापरलेला आहे. तसे साधा पिसलेला चुना घट काढवून व त्याचे ५॥ भाग आणि चिक्कणमाती १ भाग असे मिसळून त्याचे खंडसारखे वाटोळे गोळे घनवितात व ते वाळल्यानंतर भट्टीत घालून भाजतात. अशा तयार केलेल्या चुन्यात कांफोटमध्ये तिप्पट रेंती आणि बरील यांधकामास दुप्पट रेंती घालतात.

मळलेला चुना व सिमेंट :- चुना भाजण्यासाठी लागणारी चुनखडी आणि चुन्याचे दगड हे माती किंवा दुसऱ्या कोणत्याहि अशुद्ध पदार्थाशी मिश्र नसावे. चुना ज्या कामासाठी पाहिजे त्या कामाभोवतून चुना भाजण्याची भट्टी असावी. घाणीत घालतांना फकीचा चुना नेहमी ताजा असावा म्हणजे भट्टीतून काढल्यावर तो ७ दिवसांच्या आत घाणीवर आणला पाहिजे. त्यांत राख व न आसलेली चुनखडी व दुसरे गदळ अगदी असू नये. व तो उपयोगास लागेपर्यंत कोरडा ठेवावा. घाणीत टाकण्यापूर्वी तो विरवावा आणि त्यांतून अर्धवट किंवा न विरलेली चुनखडी निवडून काढून टाकावी. विरलेला चुना चाळावा व चाळणीत राहिलेले चुनखडे निवडून काढून टाकावे. कळीचा चुना चांगला विरत नसला तर तो अगोदर तसाच घाणीत घालून चाकाचे अदमासे १० फेरे झाले म्हणजे त्यांत सुरकी किंवा वाळू प्रमाणाने टाकून पाणी घालून चुना चांगला मळेपर्यंत पाणी चालू देवावी. घाणीत चुना साधारण चिखलासारखा

घट्ट होईल इतक्या वेताचे पाणी घालावे, नारत घालू नये. इमारतीचा पाया ओल्या जमिनीत किंवा पाण्यात राहण्याचा संभव असेल अशा ठिकाणी हायड्रॉलिकलाईन अथवा सुरकी म्हणजे विटांची पूढ मिसळलेला शुद्ध चुना किंवा पेरीलट सिमेंट किंवा दुसऱ्या कोणत्याहि सिमेंटचा उपयोग करावा. यिरी गेलेल्या चुन्याचा किंवा हवेत पुष्कळ वेळ राहून आवळलेल्या किंवा वाळलेल्या मळलेल्या चुन्याचा इमारतीत उपयोग करू नये. व असला चुना कामावर न ठेवण्याची खबरदारी ठेवावी.

वाळू:—चुना व कॉफीटमध्ये जी वारीक किंवा मोठी वाळू घालतात ती स्वच्छ व दाणेदार असून कठिण असावी; ती चाळून घुवावी, म्हणजे तीत असलेली माती, गोरा वगैरे अशुद्ध पदार्थ निघून जातील. उलून येऊन जमलेल्या किंवा समुद्रातील वाळूचा चुन्यात लागदी उपयोग करू नये.

सुरकी:—सुरकी म्हणजे ताज्या भाजलेल्या (विशेष पक्क्या भाजलेल्या नसल्या तरी चालतील) विटा अथवा खापराची दळून किंवा काडून केलेली पूढ होय. ही विटांची पूढ स्वच्छ असून तीत दुसरा कोणताहि पदार्थ मिश्र असू नये. व ती एक इंचात ६८ भोके असतील अशा चाळणीतून गाळल्यानंतर चुन्यात मिश्र करावी.

कामालेला चुना:—वर सांगितल्याप्रमाणे चुना १ भाग व वाळू ११ किंवा २ भाग या प्रमाणाने मिश्रण करून घाणीत टाकावे. व घट्ट पिछलाप्रमाणे होईल अशा वेताचे पाणी घालून ५ तासपर्यंत घाणीत मळावे. घाणीतून तयार झालेला चुना लागलीच उपयोगात आणावा. उपयोग करीतापर्यंत तो सावलीत ओला राहील असा ठेवावा. किंवा त्यावर काही तरी आच्छादन टाकावे. उपयोग करण्यापूर्वी जर तो आळू लागला किंवा आळला तर तो कामात वापरू नये.

वाळूचा चुना (हायड्रॉलिक लाईम):—पाण्यात ठेवल्यापासून जो चुना ७ दिवसांच्या आत आळतो त्याला हायड्रॉलिक लाईम समजतात. हा चुना भाजल्यानंतर घाणीत घालून जलद वारीक करतात. व एका चौरस इंचास १५० भोके असलेल्या चाळणीतून आळतात. नंतर प्रमाणाने त्यात कोरडी वाळू मिश्र करून जरूर लागतेपर्यंत झाकून ठेवतात. त्याचा उपयोग करणे झाल्यास ह्या मिश्रणापैकी थोडे घेऊन घट्ट होईल इतके पाणी घालून घाणीत चांगला मिसळीपर्यंत तो मळतात. वाळूचे प्रमाण चुन्याच्या दुप्पट किंवा तिप्पट म्हणजे चुन्याच्या योग्यतेप्रमाणे असावे. कराची वेदराच्या कामावर काकोट व डवराच्या बांधकामाकरिता १ भाग पोर्टलंड सिमेंट व ४ भाग नदीची वाळू घातली आहे. व चुनेगच्ची जमीनीवर चट देण्याकरिता जो संदेश करतात त्यांत १ भाग सिमेंट व २ भाग वाळू घालतात.

इ मा र ती स ला ग णा रें लां कू ड.

लां कू ड का म.—सुतारकामास वापरावयाची लांकडे वृद्धिर्विधेण म्हणजे बाहेरच्या वांगूला दर वर्षी नवीन थर

वनून वाढणाऱ्या झाडांची असतात. अंतर्बिधेण म्हणजे आंतून वाढणाऱ्या झाडे म्हणजे नारळ, बावू वगैरेसारख्या झाडांचे लांकूड चिरस्थायी इमारतीत वापरीत नाहीत. करवतीने कापून झाडांच्या गंडेच्या केल्या असता झाड किती वर्षांचे आहे हे, त्यातील वेढे किती आहेत हे मोठून पाहिले असतां कळते. झाडास प्रत्येक वर्षी एक वेढा घसत असतो. ह्या वेढ्याची रुंदी सर्व वाजुनीं सारखीच नसते. ज्या वाजुने ऊन व धारा जास्ती लागतो त्या वाजुला हे वेढे जास्त रुंद असतात. मध्ये गाभा, त्याच्या भोंवताली तांबूस किंवा गहिन्या रंगाचे वेढे व त्याच्या तभोंवती पिवळसर पांढरे असे वेढे असतात. हे बाहेरचे थर काँवळे म्हणजे पक्के न झालेले असतात. ह्यास्तव असा पांढऱ्या रंगाचा भाग तासून काडून नंतर लाल, तांबूस, पक्क्या-रंगाचे लांकूड इमारतीत वापरतात. पांढऱ्या लांकडाला, ते मऊ असल्याकारणाने फार लवकर भुंगा लागतो व अशाच लांकडाला वाळवाहि फार जलद लागते. लांकूड लाल, तांबूस, पक्के किंवा कठिण असले म्हणजे ह्या कोटकांचा कांही उपाय चालत नाही. साग, साल, शिसू वगैरे लांकडांना बहुतकरून वाळवी लागू शकत नाही. शिसवीचे लांकूड कठिण व मजबूत असते परंतु ते फार थोडे मिळते. म्हणून साधारण बांधकामाकडे त्याचा उपयोग करता येत नाही. परंतु त्याला पोलिस चढू शकते, म्हणून त्याचा खुर्च्या, टेबले, कपाटे, बाळ्या वगैरेसाठी उपयोग करतात. चिरस्थायी इमारतीसाठी बहुतकरून सागाचाच उपयोग करतात. हे फार जड नसून याचा कठिणपणाहि वेताचाच असतो. व ब्रह्मदेशातून वगैरे येणाऱ्या सागाला तर उत्तम पोलिसहि चढते. व खेरीज त्याला वाळवीहि बहुतकरून लागत नाही. या कारणास्तव त्याचा उपयोग सुतारकामात फार करतात. कोणत्याहि झाडातील रस घसत झतून मध्ये वर चढत जातो व ह्यामुळे पालवी, फुले, फळे वगैरे येतात. अशा वेळी कोणतेहि झाड तोडले असता त्याचे लांकूड कठिण निपजत नाही कारण त्याच्या शिरातून ह्यावेळी रस ससतो. त्याचप्रमाणे थंडीच्या दिवसांत रस खाली उतरतो त्यामुळे झाडांनी पाने गळून पडतात. म्हणून ज्यावेळी झाडांतील रसाभिसरण बंद असेल अशा वेळी हा तोडला असतो त्यांचे लांकूड मजबूत निपजते. झाडाची वाढ पूर्ण झाली म्हणजे त्यातील आंतला भाग मजबूत व कठिण होतो. अशा वेळी ते तोडले असता त्याचे लांकूड चांगले मजबूत आहे असे आढळून येते. ही त्याची अवस्था उलटून गेली म्हणजे झाडांना एक प्रकारचा वृद्धापकाळ येतो. व नंतर जसजसा काळ जाईल तसतसे त्यांचे लांकूड कममजबूत होते. झाड कापण्याबरोबर त्याच्या चारी वाजुंकडून चार खापी करवतून टाकल्या म्हणजे ते लवकर वाळते. व सर्व वाजुनीं त्याला ह्या लागल्याकारणाने ते चांगले मुरते. तसेच ते सावलीत वर्ष दोनवर्षे पडू दिले म्हणजे ते चांगले मुरून पुढे शांकडे होण्याची किंवा फाटण्याची भीति रहात नाही. झाडामध्ये देवदाराधारकां कांभ चांग्याचीं आं झाडे असतात

त्यांत टरपेनतेल बहुतकरून असतें. त्यांच्या मोठमोठ्या लांबीच्या फळ्या काढता येतात. पण तें लांकूड कममजबून व नरम असतें व त्याचे भागे एकमेकांना फार जोरानें चिकटलेले नसतात. त्यामुळे त्याचा विरस्याची कामांत उपयोग करीत नाहीत कोणतेही झाड थोडे थोडे वाढलेले असले म्हणजे त्याचे लांकूड बहुतकरून मजबूत असतें. जें लांकूड फरवतले असता आंतून गडदच्या रंगाचे निघतें व ज्याचे तंतू किंवा कापलेला भाग लोकरासारखा विळपिळीत किंवा मऊ असत नाही असे लांकूड वापरावें. लांकूड दोन वर्षे मुरून दिले म्हणजे सुतारी कामाला तें योग्य होतें व चार वर्षे मुरून म्हणजे सडपा, झुज्या, टेबले, कपाटे वगैरे नानूक साधकाम करण्यास योग्य होतें. लांकूड लवकर मुरविण्यासाठी किंवा रापविण्यासाठी १०१५ दिवस तें पाण्यांत बुडवून ठेवतात. त्याच्या योगानें आंतील रस धुवून जातो. हा रस आंतच राहिला तर तो नासण्यामुळे लांकडास कीट लवकर लागते. पाण्यांतून बाहेर काढल्यावर लांकूड हवेंत घाळें देतात. म्हणजे तें नंतर वाळवें होत नाही किंवा फाटत नाही. बाभळ्याचे लांकूड त्याच्या सालीसह सुमारे ३१० तास पाण्यांत घालून उकळविले म्हणजे सालीतील तुरट द्रव्य आंतील लांकडास मुरव्याकारणानें त्याला भुंगा लागत नाही व त्यापासून केलेली गाडीची चाके ५१६ वर्षे टिकतात. साल, साप ही लांकडेच विरस्याची इमारतींत वापरावयाजोगी आहेत. कोणत्याही लांकडाला विरविलेला चुना लागू देऊं नये. तो लागला असता लांकूड लवकर सडतें. हवेंतल्या दमटपणा-मुळे लांकडावर होणारा दुष्परिणाम, लांकडाला तेलांत कालवून रंग लावला असता होऊ शकत नाही. ज्यांच्या कडांना कीट लागते अशा लांकडे काही रासायनिक द्रव्ये पाण्यांत विरवून अशा पाण्यांत ती बुडवून ठेवल्याने त्यांना कीट लागेनाशी होते. अशा लांकडांना भुंगा किंवा वाळवोहि लागत नाही. अशा रासायनिक द्रव्यांपैकी रसकापूर (करोझिन्स हविलमेट किंवा क्लोराईड आफ मर्क्युरी) व जस्ताचे हरित (क्लोराईड आफ श्लिक) व मोरचूत (कॉपर सल्फेट) ही आहेत. यापैकी मोरचूत जेव्हां अपरतात तेव्हां एक रणालन (म्हणजे १० पौंड किंवा ५ शेर) पाण्यांत पाच पौंड (अदपाव) मोरचूत विरवून अशा पाण्यांत लांकडे बुडवून ठेवतात. ह्या बुडविलेल्या लांकडाची जितके इंच जाडी असेल त्याच्या दुप्पट दिवसपर्यंत ती बुडवून ठेवावीत व नंतर सावलीमध्ये सुकूं द्यावी. ह्याखेरीज दुसरा एक प्रकार असा आहे की, क्रिओसोट नावाचे तेल (अर्क काढण्याच्या मद्यांत लांकडे घालून त्यापासून जो एक प्रकारचा धुराची धाण येणारा अर्क निघतो तो) हें ज्या लांकडाला कीट लागू नये म्हणून तयार करावयाचे असेल अशी लांकडे मोठ्या पेटीत घालून त्यातील हवा वातावरणकेंद्र यंत्रानें काढून घेऊन नंतर त्या पेटीत क्रिओसोट तेल पंपानें घालून त्या तेलावर दर चौरस इंचास १५० पौंड इतका भार येईल

अशा रीतीने तें तेल दावतात व हा दाव बरेच दिवसपर्यंत असाच कायम ठेवतात. वातावरणानें लांकडाच्या केंद्रासारख्या पारीक रंध्रांतून रसणारी हवा व दमटपणा ही काढून घेतल्या कारणानें ती मोठ्ठ्या झालेलीच असतात व त्यांत हें दावलेलें तेल स्वभावतःच प्रवेश करतें. व अशा रीतीने लांकडाच्या वजनाच्या ३/४ इतकें तेल त्यांत कायमचें जाऊन वसतें. व ती लांकडे बाहेर काढल्यानंतर, ह्या तेलाच्या दर्ज्यामुळे कोणत्याही प्रकारची कीट किंवा वाळवी त्याला लागू शकत नाही. कापीय लांकूड हें किती घनफूट आहे हें त्याची लांबी, रुंदी व जाडी यांचा गुणाकार करून काढतात.

गोल म्हणजे अनघट लांकूड मोजावयाचें असल्यास त्याच्या सधोमध दोरीने त्याचा परिघ मोजून त्या परिघाचे चौथ्या भागाइतक्या मापाचें तें चौरस तुळवट आहे असे समजून त्या तुळवटाच्या लांबीने गुणून त्याचें घनफळ काढतात. २४ इंचांपेक्षा कमी घेराचे लांकूड इमारतकामाला फारसे उपयोगाचें नाही असे समजून उभ्या झाडाचे माप घेताना २४ इंचांपेक्षा जास्ती घेर आहे तेथपर्यंतची उंचीच मापतात. व त्याच्या निम्म्या उंचीवर घर येऊन त्याचें घनफळ काढतात.

मुंबई इलाह्यांत सुतारकामात वगैरे लांकडे वापरतात त्यांच्या जातीः वाळलेल्या लांकडाचे दर घनफुटी वजन; ताण पडला असता दर चौरस इंचावर भार सोसण्याची त्यांची शक्ति; व लांकूड आढवें ठेवल्यास दर चौरस इंचावर भार सोसण्याची शक्ति यांचे कोष्टक (आकट पौंडांचे) :-

लांकडाची	वाळण्या	लांकडाचे	ताण सोसण्याची	शक्ति	घनफूट वजन	जात
शक्ति.						
६८०	१४०००	४२ ते ५६	सापवान			
८१०	२००००	७९	चिंच			
९१०	२००००	५०	शिपवी			
७८०	१६०००	४४	फणस			
५६०	७७००	४२	आंबा			
७७०	...	७०	खैर			
६६०	...	४२	कळंग			
८२०	७५००	५४	हिरदा			
६३०	...	२३	सावरी			
९४०	१९०००	७०	वज्ज			
९१०	...	७०	रायणी			
८२०	१६०००	५४	अर्जुन			
५९०	...	३०	निंब			
९४०	१२०००	८२	अंजन			
७६०	...	६६	मोहदा			
८६०	२२०००	६०	ऐन			
५००	१००००	४२	होनागी			
८७०	१६८००	५४	वाभळ			
५३०	...	५५	शिरीस			

वरील कोष्टांत शेषटच्या रकान्यांत दिलेल्या आंक-
दयांनी कोणत्याहि वहालाच्या रुंदीला त्याच्या जाडीच्या
वर्गाचे गुणून (जाडी व रुंदी ह्यांत दिलेली असावी)
वहालाचा गाळा जितक्या फुटांचा असेल त्याने भागिले असता
तितक्या पौडांचे वजन वहालाच्या मधोमध ठेवले असता ते
वहाल मोडेल असा हिशोब समजावयाचा. जितक्या पौडांनी
वहाल मोडेल त्याच्या १० वा हिस्सा वजन वहालावर नेहमी
ठेवण्यास हरकत नाही असे समजावे.

ऐनाचे लांकूड:—हे भुरकट तांबूत रंगाचे, कठिण, साधारण
जड, पाण्यात टिकणारे परंतु अमळ भरड तंतूंचे व काम कर-
ण्यास कठिण असे असते. हे सुरावयास तोडल्यापासून १२
ते १५ महिने लागतात. याला वाळवी बहुतकरून लागत
नाही. याचा चांगला कोळसा पडतो.

अंजनाचे लांकूड:—हे काळसर रंगावर व जड असते. त्याचे
खांब चांगले होतात. सुतारकामास ते अवघड असते.

अर्जुन:—भुरकट काळसर रंगाचे व जड आणि फार मज-
बूत असून त्याच्या डोकळाच्या, वहाले, घासे, वगैरे करतात.
सुतारकामास ते अवघड असते.

वाभूळ:—आतला गाभा तांबूत भुरकट असतो. व हे कठिण,
चिवट आणि जड असते. हे टिकाऊ असल्यामुळे त्याचा
पुष्कळ उपयोग करतात. गाढ्यांची चाक, आरे, पुढे, तुंबे
वगैरे आणि घेतकीची आउते याची करतात. याची आंच
दाढगी असते. व कोळसा चांगला पडतो.

यक्रळ:—हे लांकूड जड व घट असते. हे किंचित गुलाबी
रंगावर असते व त्याला पॅलिश चांगले चढते.

हिरडा:—हे दक्षिण हिंदुस्थानांत घरकामांत वापरतात. हे
हलके व भरड आणि दिसूळ असते. याची फळे रंगांत वापर-
तात.

फणस:—याची सावली फार दाट असते. व फळेंहि पुष्कळ
येतात. याच्या लांकडाचा रंग पिवळसर व उघड्यावर राहि-
ल्यावर घुऱकट बनतो. हे लांकूड ठिसूळ असते.

जांबा, आणि होनागी व होने:—हो दक्षिण हिंदुस्थानांत
सांपडतात. व त्यांचा घरकामाकडेहि उपयोग करतात.

कळंब:—याच्या फळ्या चांगल्या होतात. व कोतर म्हणजे
कोरीव कामाकडे याचा उपयोग करतात.

खैर:—हे चांगले मुरते, व याला चांगले पॅलिश चढते व
हे टिकाऊ असते. यास वाळवी लागत नाही. हे झाड लहान
असल्याकारणाने याचे जाड लांकूड मिळत नाही. याची
चाक करतात.

आंबा:—याची स्वादिष्ट फळे सर्वांस माहीत आहेतच, परंतु
याचे लांकूड हलक्या जातीचे, भरड व भुरकट रंगावर असते.
व भिजले असता सडते. आणि याला वाळवी फार लागते.
हे हलक्या कामात—दरवाजे, फळ्या, वगैरेस—वापरतात. हे
लांकूड अतिशय ठिसूळ असल्याकारणाने याचा वहालासाठी
कधीहि उपयोग करू नये.

मुंबईच्या बाजारांत अमेरिकनून येणारा देवदार चालिग-
साठी म्हणजे छतासाठी वापरतात आणि ओट्टेलियातून
करा व जरा लालटीक नांवाचे कठिण व जड तांबूस रंगाचे
लांकूड येते. हे मजबूत असते, परंतु तडकते. हे सुतारकामास
कठिण असते.

सागवान:—देशी सागवानापेक्षा ब्रह्मदेशाहून मुरमीन वगैरे
बंदरातून येणारे सागवान फार उत्तम प्रतीचे असते. जोहोर-
हून येणारे सागवान फार जड व मजबूत असते. आणि
दिमावयास तो भिजत असे सागवान विंध्याच्छाच्या जंगला-
तून येते. मलेशी साग हे ब्रह्म सागपेक्षा जास्त काळसर
रंगाचे असून फार मजबूत असते. परंतु त्यांत गोठी, शिरा,
वगैरे जास्त असतात. त्या लांकडाची, त्यांत एक प्रकारचे
उग्र वासाचे तेल असल्यामुळे बहुधा वाळवी लागत नाही.

शिरीत:—हे ४० पासून ५० फूट उंचीचे व ५ ते ६ फूट
पर्यंत घेराचे असते. व त्याला पालवी चांगली येते आणि
सुवासिक फुल्ल येतात. याची दक्षिण हिंदुस्थानांत चाक वगैरे
करतात. आणि उत्तर हिंदुस्थानांत पेठ्या वगैरे करतात.

शिसवी:—या झाडाचा आतला गाभा काळसर तांबूस
किंवा भुरकट रंगाचा असतो. झाडाच्या बाहेरील बाजूस सुमारे
१॥ इंच जाडीची पाडण्या रंगाची रचका असते. यातील काळा
भाग सुमारे पाण्याइतका जड असतो. हे लांकूड सामान्यतः
मजबूत असते आणि जेथे हवेचा मार नसेल अशा ठिकाणी
ते सागवानाइतकेच टिकते व पाण्यात चांगले टिकते. परंतु
थोडा वेळ ओले राहिले व थोडा वेळ वाळले तर फार लव-
कर किडते व उन्हात राहिले तर तडकते. परंतु त्यावर पॅलिश
चढते असल्यामुळे व ते मजबूत असल्यामुळे खुर्च्या, टेबले,
कोचे, कपाटे वगैरे नक्षीकामाकडे त्याचा फार उपयोग
करतात.

चिंच:—याची लांबी फार गढी असल्यामुळे छायेकरता व
फळाकरता ही झाडे फार लांबतात. हे फार सावकाश वाढते.
व याचा मोठा वृक्ष बनतो. त्या लांकडाचा गाभा फार कठिण
काळसर तंत्रिण रंगाचा असतो. यामुळे सुतारकामास हे
लांकूड फार जाचते. परंतु याचा कतिकामाकडेस उपयोग
करतात. तसेच तेलाचे घाणे, गुन्हाळाचे घाणे, मोठाले मोमरे,
रंध्यांची खोखे वगैरे जिन्नस करतात. याची आंच फार असते.
यामुळे विटा साजवयास याचा उपयोग फार करतात. साल
वृक्षाचे लांकूड व जनांत देर घनफुटास ६२ पौंड आणि देव-
दार (डोल) ४० पौंड भरते, कोणत्याहि बांधकामात वापराव-
याचे लांकूड झाडाच्या गाभ्याजवळचे असेल तितके चांगले.

जेव्हा लांकडाच्या वजनाचा एकपंचमांश वाळून जाईल
तेव्हा ते मुरले असे समजावे. आणि जेव्हा त्याचे वजन कमी
होत होत एकतृतीयांश इतके घटले तेव्हा ते पुरे वाळले व
साधे करून चौकटी वगैरे बनविण्याजोगे झाले असे सम-
जावे. ज्या वहालातून चिंचा व मोतातून वासे, पाखाडपा,
किंवा अशाच प्रकारचे लहान डग करवतून काढणे असेल

तेव्हा ते वहाल चांगले मुरलेले असले पाहिजे. व असे करव-
तलेले नंगहि बरेच महिनेपर्यंत मुरत ठेवावे. आणि ते कामांत
वापरले तरीहि पुरतेपणी वाळत्याखेरीज त्यांना ओला रंग
देऊ नये.

शेतकीच्या आदताला उपयोगी पडणारी लांकडे वामूळ,
जामूळ, अंजन, रायणी, कळय, साग, अजुन, व चोर. वहाला-
साठी वामूळ, जामूळ, अंजन, चकुळ, रायणी, मोह, साग,
अजुन, दरवाजे व खिडक्यांसाठी, मोह, फणस, तूण, साग;
व वामूळ, शिसू, घामणी, आंबा, लिंब, ह्यांच्या चौकटी वगैरे
करतात. पायासाठी ठोकावे लागणारे लांकडी खुंट, खैर,
अंजन, रायणी, साग वगैरेचे करतात. फळ्या सावरी, शिवणी,
आंबा, मोहा, साग, हिरंडा, कांचन ह्यांच्या करतात. घरासाठी
लागणारे खांब, बांसे, पाखाड्या वगैरेसाठी वामूळ, खैर,
शिरीस, कोन्हई, फणस, मोह, शिसू, जामूळ घामणी,
अंजन, लिंब, रायणी, साग, अजुन, ऐन, हिरंडा वगैरे
झाडांची लांकडे वापरतात. विहिरी बांधतांना लांकडाचे
चक्रे करून कुंडी. उतरविणे झाल्यास पळस, वामूळ, खैर,
शिरीस, कोन्हई, फणस, मोह, शिसू, जामूळ, शिवणी,
अंजन, आंबा, चिच, साग, अजुन आणि शमी ह्या झाडांची
लांकडे वापरतात.

वांघकामाला किंवा इमारतींना लोखंड, शिसे, तांगे, अस्त
व त्यांच्या मिश्रणांने बनविलेले मिश्र धातू ह्यांचा उपयोग
करतात. त्यांचे खिळे, स्क्रू, बोल्ट, पट्ट्या, बरे, वहाले, खांब,
नळ्या, गटारे, आच्छादनार्थ पत्रे, हीं सर्व बहुतेक लोखं-
डाचीच करतात. या सर्व धातू अशुद्ध स्थितीतच सांपडतात.
म्हणजे त्या धातूचा प्राणवायु किंवा गंधकाचा किंवा कर्षा-
म्लाशी संयोग होऊन त्याची एक जातीची अस्म बनलेली
असतात. व ह्या अस्मरूपी दगडांतून शुद्ध धातू काढावयाचा
म्हणजे भट्टीत घालून खूप आंच देऊन व वेगवेगळे पदार्थ
त्यांत घालून वरील पदार्थाच्या म्हणजे प्राणवायु गंधक किंवा
कर्षाम्ल ह्यांच्या मिठांतून त्यात सोडीविणे म्हणजे त्यांचा विसं-
योग करणे होय. ज्या ठिकाणी लोखंडाचे दगड सांपडतात ते
अंगा दगडांत निदान चौथा हिस्सा तरी शुद्ध लोखंड असेल
व ह्याचे खाणीत ते वितळविण्यास लागणारा कोळसा व चुन-
खडी ही सांपडत असली तर अशा खाणीतून लोखंड काढणे
कायद्याचे पडते. लोखंडाच्या दगडांत जर मृत्तिका असेल
तर त्याच्या घोवनास चुन घालवा लागतो व चुन अम-
ल्यास मृत्तिका घालावी लागते. ज्या वेळी दगडी कोळसा
वापरतात त्यावेळी भास्याने, आत जोराने सोडावयाची
किंवा फुकावयाची हवा तसे असावी लागते. ह्या जोराच्या
फुक्याने भट्टीत अतिशय उष्णता उत्पन्न होते व कोळसा-
तील कर्षापेक्षा कोही भागाचा शुद्ध झालेल्या लोखंडाशी
संयोग होऊन ते वितळून विडाच्या रूपाने प्रवाही स्थितीत
तळाला वसते व नंतर तो रस भट्टीचा दरवाजा उघडून

मोठमोठाल्या लांब चरांत सोडतात. हे चर ओतार कानासाठी
जशा प्रकारची वाळू लागते तशा प्रकारच्या वाळूचे केलेले
असतात व यांना दोन्ही बाजूंना काटे कोट केले असतात.
नंतर हे ओतलेले तुकडे थिगून कठिण झाले म्हणजे तेच
ओतकामाला लागणारे बीड म्हणून सोडवून ठेवतात. बीड
तयार होण्याला शुद्ध लोखंडांत त्याच्या वजनाच्या निदान
५० व्या भागाइतका कर्षण रासायनिक क्रियेने मिळालेला
म्हणजेच ते वितळत व त्याचे बीड बनते. लोखंडाच्या वज-
नाच्या शेकडा २ पासून ६ इतका कर्ष मिळालेला असला
म्हणजे ते बीड (कास्ट आयर्न) व ह्या कर्षापेक्षा कोही भाग
भट्टीत असतांनाच अस्ती हवा फुंकून, तो शाळून टाकला
म्हणजे त्याचेच पोलाद बनते. पोलादात सुमारे दर शेकडा
११ पासून अर्ध्या भागाइतका कर्ष मिळलेला असतो. म्हणजे
पोलादात विडापेक्षा कर्ष वराचे कमी असावा लागतो.
म्हणून ते शुद्ध लोखंडापेक्षा जास्ती कठिण होत व वितळ-
शक्ती म्हणजे त्याचे ओतकाम करता येते. तेव्हाच लाग-
तेने शुद्ध लोखंड (रोट आयर्न) विरघळत नाही. शुद्ध लोखं-
डात कर्ष बहुतेक असत नाही. फार झाला तर शंभर शेरांत
पावशेर असतो. लोखंड तापलेले असतांना किंवा थंड अस-
तांनाहि घडवून किंवा हातोळ्याने ठोकून वाढविता येते.
त्यांतच गंधकाचा थोडा जरी भाग राहिला तर ते तापविले
असतांना घडविले तर त्याला तडा पडतात किंवा ते फुटते.
गंधकाच्या ऐवजी फास्फरस हे मूलतत्त्व जर लोखंडात राहि-
लेले असले तर ते लोखंड थंड असतांना ठोकले तर तडकते
किंवा फुटते.

बीड दोन प्रकारचे असते; पुष्कळ कोळसा घालून फार
कडक आंच दिली असता जे बीड बनते ते कॅरच्या रंगाचे
व दाणेदार असते. ते लवकर वितळते व दुसऱ्या जातीच्या
म्हणजे पांढुरक्या रंगाच्या विडाच्यापेक्षा नरम असते व
त्यामुळे त्याचे ओतकाम फारच सुकक बनते पण ते मजबुती-
संबधाने किंवा काठिण्यासंबधाने पांढुरक्या विडापेक्षा कमी
प्रतीचे असते. कमी आंच व कोळसा थोडा घातला म्हणजे
पांढुरके बीड निपजते. ते शुभ्र रंगाचे, दाणेदार पछेदार, कणांचे
यनलेले असते. ते अतिशय कठिण पण कुचिसारखे दिसले
असते व ते वितळवयासहि फार अवघड जाते म्हणून अशा
विडाचे ओतकाम सहसा करीत नाहीत. तर त्यातील कर्ष
जाळून टाकून त्याचे ठोकून घडावयाजोगे साधे लोखंड तयार
होते. विडाचे ओतकाम करावयाचे म्हणजे मध्यम जितके
बीड घातले असेच त्याच्या निम्म्या वजनाइतका कोट (म्हणजे
दगडी कोळशातील धूर निघून जाईल इतकी त्यास उष्णता
लावून तयार केलेला कोळसा) किंवा लोखंडापासून तशाच
क्रियेने तयार केलेला लोणारी कोळसा घालून ते बीड वितळ-
वितात व नंतर बारीक रेतोमध्य जे ठसे उमटविलेले असतील
त्या ठशांत ते सोडतात. म्हणजे त्या ठशाच्या आकाराचे
जिन्नस बनतात. विडाचे साधारण उपयोगांत वेगवेगळे जिन्नस

म्हणजे कठडे, जिने, पाणी नेण्याचे नळ, खांब, सळाच्या खाली वसविण्याच्या बैठकी वगैरे होत.

लोखंडाच्या दगडापासून आपल्या इकडे थांबले लोक तयार करीत असत ते लोखंड अतिशय शुद्ध असे व ते सध्या परदेशातून येणाऱ्या शिकई लोखंडापेक्षा सुद्धा जास्ती शुद्ध म्हणजे वरच्या प्रतीचे असे. त्यांना पहिल्याने पीड करून मागाहून शुद्ध लोखंड करण्याची जरूर लागत नसे. परंतु ते फार लहान प्रमाणावर करीत असत व त्यामुळे ते म्हाग पडे. सध्या परदेशातून जे लोखंड येते ते सर्व अशुद्ध लोखंडाच्या मातीपासून किंवा दगडापासून पीड तयार करून, नंतर त्यांतील कर्वे जाळून तयार केलेले असते. असे करतांना भट्टेमध्ये टन दीड टन पीड घालून विनळ-वितात; व त्या वितळविलेल्या विडाच्या पृष्ठभागावरून जोराने दाबलेली हवा सोडतात म्हणजे त्या हवेतील प्राणवायु विडांतल्या कर्वाशी संयोग पावतो, म्हणजे कर्वाचा वराध भाग जळून जातो व तो कर्वांमल रूपाने निघून जातो. नंतर हे बरेच शुद्ध झालेले पीड पुन्हा दुसऱ्या भट्टीत घालून वितळवितात. ह्या भट्टीत जे जळण घातले असेल त्याची फक्त उवाळाच ह्या वितळविलेल्या विडावरून जाते. ही उवाळा जात असता वितळविलेले पीड लोखंडी दाडघाने ढवळतात. म्हणजे त्या वितळलेल्या विडाचा वेगवेगळा भाग वरच्या वाजूला येतो व त्या योगाने आंत फुंकल्या जाणाऱ्या हवेतील प्राणवायूची क्रिया सर्व विडांतील कर्वावर होते व त्या योगाने कर्वे जळून जातो. असे करीत असता मीठ, किंवा लोखंडाचे कीट किंवा गंज वगैरे पदार्थ पातळ विडांत टाकतात व त्याच्या योगाने त्या विडाच्या वरच्या वाजूला एक प्रकारची मळी येते. ह्या मळीवर येणाऱ्या खरपुड्यांनाच स्लेज असे म्हणतात. व त्या खरपुड्या काढून टाकल्या म्हणजेच शुद्ध लोखंड खाली राहते. ही मळी म्हणजे शुद्ध विडांमध्ये जी अशुद्ध द्रव्ये असतात त्यांचीच राख झालेली किंवा आंत टाकलेल्या पदार्थाशी संयोग होऊन बनलेले कीट होय. विडांतील कर्वे जळून गेला म्हणजे ते घट्ट बनते. व त्यांतील कीट किंवा मळी काढावयासाठी त्या घट्ट झालेल्या लोखंडाचे गोळे बाहेर काढून घणाने बघवितात म्हणजे त्यांतील मळी बाहेर निघून जाते व त्याचा एकजीव होतो व हेच धनवर्धनीय लोखंड होय. विडाचे अशा रीतीने धनवर्धनीय लोखंड करतांना त्याचा १ पासून ३ पर्यंत भाग जळून जातो. किंवा वाया जातो व २ पासून ३ भागच ह्यानी लागतो. या बघवून तयार केल्या गोळ्याचे उंटाच्या चरकासारख्या खोबण पाडलेल्या चरकांतून दाबून लाटी, लगडी किंवा कांवी बनवितान. व त्या कापून व तापवून पुन्हा चरकातून काढतात व अशा रीतीने त्या लोखंडाला घनता व तंतुमयता येईपर्यंत वरचेवर चरकांतून ओढून काढतात. यावर सांगितलेल्या पद्धतीला खर्च कमी लागत असल्यामुळे जरी ती उपयोगांत आणतात तरी कधी कधी एकाच मट्टीत पीड करणे व त्यांतील कर्वे

जाळून टाकणे हेहि करतात परंतु यांत कोळसा फार लागतो व लोखंडाहि फार वाया जाते. वर सांगितलेल्या नुसत्या हवा दाबून फुंकण्याच्या पद्धतीतहि कधी कधी थोडा फार फरक करतात. व ह्यांत भट्टीमध्ये वितळविलेल्या विडाच्या तळातून वाफ सोडतान. त्या वाफेच्या योगाने ते वितळलेले पीड आपोआप हळू लागते किंवा खदखदू लागते व त्या वाफेतील घटक प्राणवायु ह्याचा विडांतील कर्वाशी संयोग होऊन कर्वे जळून जातो व त्यांतील म्हणजे वाफेतील उज्ज (हायड्रोजन) ह्याचा विडांतील गंधक व फास्फरसशी संयोग होऊन सर्व मळ जळून जातो.

धनवर्धनीय लोखंडाचे खिळे, स्क्रू, पट्ट्या, गज, पत्रे, वहाले वगैरे वस्तू करतात. हे लोखंड चांगले असले म्हणजे त्याचा रंग निळसर करडा असतो व त्याचा गज सोढ्या असता त्यांत रेशमासारखा तुकतुकीतपणा असतो व ते तंतुमय असता. ते जर तंतुमय नसेल व ते जर स्फटिकासारखे दगोदार किंवा खपल्याखपल्याचे बनलेले आहे असे दिसेल तर ते कममजबूत आहे असे समजाने. चांगले धनवर्धनीय लोखंड नेहमी फार चिबट असते व ते घणाने ठोकले असता वाढते. व त्याची ओढून तारहि काढता येते. ते पांढरे (व्हाइट हीट) दिसतेपर्यंत तापविले म्हणजे त्यास ठोकून वाटेला ती आकृति देता येते. व तशाच लोखंडाचा दुसरा तुकडा तितकाच तापवून (म्हणजे पांढरा दिसेल इतका) त्याच्यावर ठेवून घणाने ठोकले असता त्या दोहोंचा एकजीव होऊन जातो व त्याचा सांधा कोठे झाला आहे हेहि कळत नाही. असा सांधा करतांना दोन्ही तुकड्यांवर गंज असता उपयोगी नाही. गंज असल्यास तापविलेल्या कांबावर थोडी माती किंवा रेती टाकतात म्हणजे त्याच्यायोगाने गंजाचा मातीशी संयोग होऊन एकप्रकारची पातळ मळी बनते. व ती दोन्ही कांवी एरेठिकाणी करून ठोकल्या म्हणजे निघून जाते व दोन्ही कांवींचा एकजीव होतो.

धनवर्धनीय लोह म्हणजे साधारण रीतीने ज्याला आपण लोखंड म्हणून म्हणतो ते तयार झाल्याबरोबर चरकांत घालून त्या चरकांत जशा प्रकारची भोके किंवा खोबणी पाडल्या असतील त्या आकाराचे डाग दाबून खेचून काढतात. चौरस खोबण पाडली म्हणजे त्यांतून चौरस गज दाबून निघतात. अशा गजांना १ इंच, २ इंच, २॥ इंच गज अशी नावे देतात. १ इंच गज म्हणजे १ इंच रुंद व १ इंच जाडीचा व २॥ इंच गज म्हणजे २॥ इंच रुंद व २॥ इंच जाड. असे मोठमोठ्या लांबीचे तुकडे बनवितात चरकांतील खोबणी गोल आकाराच्या असल्या म्हणजे त्यांतून दाबून काढलेले तुकडे गोल सळईच्या आकाराचे बनतात. अशा तुकड्यांना ते अर्धा इंच व्यासाचे असल्यास अर्धा इंची सळई म्हणतात व १॥ इंच किंवा २ इंच व्यासाचे असल्यास १॥ इंची किंवा दोन इंची लाट असे म्हणतात. गज किंवा लाटी किंवा सळया

तयार करतेवेळीं चरकांत ज्या खोवणी पाडलेल्या असतात, त्यांपैकीं अर्धी खोवण एकांत व अर्धी दुसऱ्या भागांत पाडलेल्या असतात. वर्तुळाकृति सळ्या किंवा लाटी दावून काढावयाचे वे रोलर असतात त्या प्रत्येक रोलरमध्ये अर्धवर्तुळाकृति खोवण पाडलेली असते, म्हणजे दोन्ही अर्धवर्तुळ मिळून एक गोलाकृति सळई किंवा लाट तयार होते. चौरस गज तयार करावयाचे असल्यास त्यास प्रत्येक रोलरमध्ये म्हणजे सळामध्ये त्रिकोणाकृति खोवण पाडलेली असते. ही त्रिकोणाकृति समभुज काटकोनत्रिकोणाकृति अशी असते म्हणजे दोन्ही रुळांतले त्रिकोण मिळून एक समभुज चौकोन तयार होतो व ह्या आकाराचे गज त्यांतून दावून निघतात. ह्याच खोवणी घेववेगळ्या आकारांच्या नेल्या म्हणजे त्या त्या आकाराचे ढाग दावून तयार करता येतात. दोन्ही रुळांतील खोवणी मिळून L अशी आकृति तयार होते असेल तर त्यांतून दावून काढलेल्या ढागांना अँगल आयर्न कोण लोह असे म्हणतात. ह्या खोवणी T ह्या इंग्रजी अक्षराच्या आकाराच्या असल्या म्हणजे त्यांतून दावून काढलेल्या तुकड्यांना ट्रँगल किंवा T लोह असे म्हणतात. व त्या दोन्ही खोवणी मिळून जर H सारखा आकार बनत असेल तर त्यांतून दावून काढलेल्या आकृतीस H आयर्न किंवा H लोह म्हणतात. T लोह व H लोह ही पुलाच्या कामाला व ओटेंदि जोडकाम करावयाचे असेल त्यावेळीं उपयोगी पडतात व H लोह लहान आकाराचे (रोलड जॉइन्ट) असल्यास म्हणजे चरकांतून दावून काढून पनविलेले असल्यास ते लोखंडी घरचे किंवा कड्या ह्या रुपांनी इमारतीत वापरतात. ह्याच आकाराचे मोठाले गज असतात त्यांना गर्डर म्हणजे लोखंडी बहाल असे म्हणतात व अशी बहाल सात आठ इंच रुंद व २४ इंचापर्यंत जाडीची किंवा खोलीची मिळतात व त्याचा ३०।३५ फूटपर्यंत गाळ्यांच्या तुकड्यांच्या किंवा बहालांच्या कामी उपयोग होतो. हे दावून काढावयाचे चरक म्हणजे उंचाचा रस काढावयाच्या चरकप्रमाणे दोन रोलरचे म्हणजे रुळांचे बनलेले असतात व ते सांच्याप्रमाणेच फिरतात. व ह्यामुळे चरकांत ऊंस दावून पुढे ढकलला जातो त्याचप्रमाणे ह्या रुळांमध्ये एकदा लावलेला लोखंडाचा तुकडा दाबला जाऊन रुळांतील खोवणीच्या आकाराचा वजून बाहेर पडतो. असे दावून काढलेले गर्डर तर ४५ फूट लांबीपर्यंत म्हणजे सुमारे २ टन वजनाचे सुद्धा तयार करतात. त्याचप्रमाणे बहालांचेहि तुकडे ३०-४० फूट लांबीपर्यंतचे मिळतात. परंतु असे पातळ म्हणजे हलके ढाग फार लांबीचे असले म्हणजे ते स्वतःच्या वजनाचेच वांकण्याचा फार संभव असतो व ते रेल्वेतून नेण्यासहि मोठ्या लांबीची व्यागन किंवा डबा लागतो. त्याचप्रमाणे आगवोटात घालावयाच्या व काढावयाच्यावेळी, त्याचप्रमाणे जांत रचून ठेवण्यासहि बरीच अडचण पडते व खेरीज खोणताहि नग फार जड असला म्हणजे तो जागचा हलकावयास व जागी उचलून वसवावयास फार त्रास पडतो म्हणून हे चरकांत घालून काढलेले ढाग

बरी वाटेल तितक्या लांबीचे काढता येतात तरी ते १२, १६, २०, २४ फूटपर्यंतच साधारण रीतीने तयार करतात. या रुळांतील खोवणी आगगाडीच्या रुळाच्या आकाराच्या म्हणजे सुमारे २।। इंच रुंद व ५ इंच उंचीच्या ढमरूच्या आकाराच्या करून त्यांतून दावून काढून आगगाडीचे रुळ बनवितात. हे २० पासून ३० फूट लांबीपर्यंतचे असतात. त्याचप्रमाणे खोवणी ज्या आकाराच्या कराव्यात तशा वाटेल त्या आकाराचे नग निर्घुं शकतात व त्याप्रमाणे ते काढतात.

ज्याप्रमाणे गज, सळ्या, लाटी, आगगाडीचे रुळ, कोण-लोह, टी लोह वगैरे त्या त्या आकाराच्या खोवणी चरकाच्या रुळांत पाडून दावून ओढून काढतात त्याचप्रमाणे खोवण न पडलेल्या अशा सळामधून दावून लोखंडी पत्रे व छरपट्ट्या, काढतात. व घरावर घालावयाचे नळीचे पत्रे असतात ते तशाच आकाराच्या पृष्ठभागावर एकमेकांस बसतील अशा प्रकारच्या गंडेच्या पाडलेल्या रुळांमधून दावून काढतात. व अशा रीतीने ज्या कामी इतका पातळ पत्रा, त्याच्या फ्रम-मजबुतीमुळे उपयोगांत यावयाचा नाही अशा कामाला वापरता येतो. म्हणजे ज्या साध्या पत्र्यावर मनुष्य उभा राहिला असता तो लागलीच वाकून जातो असाच पत्रा थांबवून त्याच्या नळ्या पाडल्या म्हणजे तशाच पत्र्यावर मनुष्याला सहज रीतीने उभे राहता येते. हे पत्रे अशा रीतीने रुळांतून काढल्यानंतर त्यांचा पृष्ठभाग रासायनिक रीतीने स्वच्छ करून वितळविलेल्या जस्तात बुचकळून काढतात व अशा रीतीने ते न गंजणारे बनतात. लोखंड कोरड्या हवेने गंजत नाही पण ओल्या किंवा दमट हवेने फार लवकर गंजते. लोखंडावर थोडासा गंज चढला म्हणजे तो गंज व लोखंड यांच्यामध्ये एक प्रकारचा विद्युत्प्रवाह चालू होतो व त्यामुळे गंज वाढतच जातो. कारण हवेतील प्राणवायूचा बाकी राहिलेल्या शुद्ध लोखंडावर परिणाम होण्यास त्याची मदत होते. व अशा रीतीने काही दिवसांनी त्या सर्व लोखंडाचा गंजच बनतो. लोखंडावर जस्ताचा एक प्रकारचा मुलामा चढविल्याच्या योगाने लोखंडाचे रक्षण होते व ते पुष्कळ दिवस टिकते. व अशा रीतीने घरावर घालावयाचे पत्रे, पाणी न्यावयाच्या वाटल्या, पिपे, हौद, वगैरे ज्या पत्र्यांचे करतात त्या पत्र्यांवर जस्त चढविलेले असते. ज्याप्रमाणे जस्त चढविल्याने लोखंडाचे रक्षण होते त्याचप्रमाणे कथील चढविल्यानेहि होते. अशा कथील चढविलेल्या पत्र्यांना टिनचे पत्रे म्हणतात. परंतु खरोखर ते पत्रे लोखंडाचे असतात व त्यांवर कथील चढावलेले असते. अशा प्रकारचे पत्रे, रॉकेलचे डबे व लहान डब्या वगैरे करण्याकडे वापरतात. व हे पत्रे जस्त चढविलेल्या पत्र्यांपेक्षा पुष्कळ पातळ असतात. तापविलेले टामर (कोल टिन) लोखंडाच्या पत्र्याला लाविले असता ते पत्रे गंजेनासे होतात.

पोलादः—म्हणजे शुद्ध लोखंडाशी त्याच्या वजनाच्यां एकठा अर्ध्यापासून दोढपर्यंत. कवे संयुक्त झालेला पदार्थ

होय. व तें तयार करतांना शुद्ध लोखंडांत वर सांगितलेल्या प्रमाणांत कर्ब घालतात व अशा रीतीने तयार केलेले पोलाद उत्तम प्रकारचे होतें. याखेरीज दुसरेहि कारखाने पोलाद तयार करतात. तें करण्याची रीत म्हणजे वीढ वितळवून त्यांत असणारे शेंकडा ४ पासून ५ पर्यंत कर्बाचे प्रमाण त्यांतील आस्ती असलेला कार्बन जाळून टाकून तो शेंकडा १ पासून ११ पर्यंत राहिला म्हणजे कर्ब जाळून टाकण्याचे काम बंद करतात. पण अशा रीतीने बनविलेले पोलाद वर सांगितलेल्या रीतीच्या पोलादाइतके चांगले नसते. शुद्ध लोखंडापासून, कार्बन त्यांत घालून तयार करण्याची बी रीत सांगितली त्या रीतींत भट्टीतील उष्णतेने न वितळणाऱ्या मातीची मोठी लांब पेटीसारखी मूस तयार करून त्या मुशीच्या तळाशी किंवा मुडाशी साध्या लांकडाच्या कोळ्याची पूढ ह्या पुढीच्या १/२ वजनाइतकी लांकडाची राख व साधें खावयाचें मीठ ह्या पसरतात. व त्यावर शुद्ध लोखंडाच्या गजांचा किंवा सळ्यांचा थर करतात व त्या थरावर वर सांगितलेल्या मिश्रणाचा एक थर करतात व त्यावर पुन्हां सळ्यांचा व मिश्रणाचा थर, असें करीत करीत ती पेटी भरतात व नंतर ती पेटी सहा पासून आठ दिवसपर्यंत तापलेली लाल राहिल अशी व्यवस्था करतात. व नंतर ही मूस निवृं देतात. मूस निवाल्यावर सळ्या बाहेर काढून पाहता त्यांच्यावर बारीक फोड आलेले दिसतात व त्यांच्यांत आंतपर्यंत कर्बाचा शिरकाव झालेला दिसून येतो. हें तयार झालेले पोलाद एक जातीचे व्हावे म्हणून ह्या सळ्या पुन्हां भट्टीत घालून वितळवितात व त्यांत आणखी पोडा-कर्ब व मँगनीज नांवाचा धातु घालतात. ह्याच्यापासून फार उत्तम प्रकारचे व शुद्ध एकजात व कठिण जातीचे पोलाद तयार होतें. ह्या पोलादाची धार लावून वापरण्याची सुरी, चाकू, वस्त्रे पटाशा वगैरे हत्यारे तयार करतात. त्याच्या काठिण्यामुळे दोन तुकडे तापवून ठोकून त्यांचा सांधा करता येत नाहीं. पोलाद हें साध्या घनवर्धनीय लोखंडापेक्षा दाणेदार असतें. व तें जास्त लवकर वितळवितां येतें. पण ह्याहि-पेक्षा त्यांचा अतिशय उपयोगी गुण म्हणजे ते वेगवेगळ्या कामासाठी वेगवेगळ्या प्रकारचे पाणी देऊन वेगवेगळ्या प्रकारची कठिणता किंवा स्थितिस्थापकता किंवा लवचिकपणा त्यांत आणता येतो. पोलादाचा तुकडा जसजसा ऊन करावा तसतसे त्यावर वेगवेगळे रंग दिसू लागतात. व असे वेगवेगळे रंग त्यावर चढलेले असतांना ते निवविले म्हणजे त्यामध्ये वेगवेगळ्या प्रकारचे गुण उत्पन्न होतात. त्यांत कठिणपणाचा गुण उत्पन्न झाला असता ते निवविले म्हणजे कापण्याची हत्यारे तयार करण्याकडे त्याचा उपयोग करतात. त्याचप्रमाणे त्याच वेगवेगळ्या प्रकारचे पाणी दिले असता त्यापासून बघघाळाच्या कमानी वगैरे अतिशय लवचीक व स्थितिस्थापकता असणारे पदार्थां बनविता येतात. कधी कधी सध्या हत्यार पोलादाचे व करता त्याचा पृष्ठभागच

रासायनिक क्रियेने अतिशय कठिण करता येतो. असे करावयाचे-असल्यास हत्यार चांगले लाल तापवून त्यावर पोटे-शियम फेरोमायनाइड नांवाच्या रासायनिक द्रव्याची पूढ टाकतात. व त्याच्या योगाने त्या लोखंडाच्या हत्याराच्या पृष्ठभागावरचाच भाग तेवढा पोलाद बनून ते पोलादी हत्यारासारखेच कठिण होतें. यालाच केसहाईड म्हणतात. सध्या तर विडांपासून एकदम पोलाद करण्याची सोपी रीत साध्य झाल्यामुळे बरेच, यहाले वगैरे जी पूर्वी घडीव लोखंडाचीच करीत असता ती आता त्याच भावाने मऊ पोलादाची, कच्च्या पोलादाची बनविलेली मिळतात.

लोखंडकामः—लोखंडा सळ्या अर्ध्या इंचापासून तीन इंचांपर्यंत व्यासाच्या किंवा चौरसमिळूं शकतात. व लोखंडाचे पट्टे १ इंचापासून ६ इंच रुंदीचे व पाव इंचापासून १ इंच जाडीचे मिळतात. जाड लोखंडा पट्टे १२ इंचापासून ४ फूट रुंदीचे व १५ फूटपर्यंत लांबीचे मिळतात. व ते ४ इंचेवेट पर्यंत वजनाचे मिळूं शकतात. कोणलाह ६ इंच X ६ ते ४ X ४ इंच मापाचे ४० फूट लांबीपर्यंत मिळूं शकते. लोखंडाच्या सळ्या व पट्टे यांची मजबुती, दर चौरस इंचास २२ ते २७ टन पर्यंत खेचाण पडले असतां न तुटेल अशी व कोणलाह किंवा “टी” लोह २१ ते २५ टन आणि जाडी पत्र्याची १७ ते २४ टन इतकी मजबुती असवी. पोलादाची मजबुती दर चौरस इंचास २६ ते ३० टनांपर्यंत असते.

वर लोखंडाची व पोलादाची मजबुती म्हणून सांगितली आहे तिच्या सुमारे चतुर्थीशाइतकें किंवा पंचमांशाइतकें खेचाण नेहमी येईल अशा आकाराचे लोखंडी किंवा पोलादी काम असावे लागतें. विडाचे खोतीव ढाग असतील त्यांवर दर चौरस इंचास ११ टनाइतकें खेचाण किंवा दर चौरस इंचास ८ टनांपेक्षा जास्ती भार न येईल, तसेच साध्या लोखंडाच्या नगावर दर चौरस इंचास ५ टन इतकें खेचाण आणि ४ टन इतका भार येईल व पोलादी बहालावर वगैरे दर चौरस इंचास ११ टन इतकें खेचाण अथवा भार यावा; याच्या पेक्षा जास्ती येऊं नये अशी खबरदारी घेतली पाहिजे. लोखंडाच्या ऐवजी सागवाना, लांकूड वापरले तर दर चौरस इंचास ४-५ टनांच्या ऐवजी अर्धा ते ३ टनांपर्यंतच भार किंवा खेचाण सागवान सहन करू शकतें. बाजारांत ज्या मापाचे लोखंडी नग मिळूं शकतात ते साधारणतः असे असतातः—मोल सळ्या तीनपोडशांश, एकचतुर्थीश, पांचपोडशांश, तीनअष्टमांश, आणि अर्धा इंच पर्यंत व त्याच्या पुढे एकसप्तमांशांश वाढत वाढत २ इंच व्यासापर्यंत आणि तिथून पाव इंचांन वाढत वाढत ४ इंचांपर्यंत आणि त्याच्या पुढे अर्ध्या इंचांन वाढत ५ इंचापर्यंत आणि त्याच्या पुढे १ इंचांन वाढत ८ इंचापर्यंत मिळतात.

चौरस गजः—पाव इंचापासून अष्टमांश इंचांन वाढत ११ इंचांपर्यंत आणि पाव इंचांन वाढत २ पासून ४ इंचांपर्यंत समचौरस गज मिळूं शकतात.

चपटे पट्टे:—अर्ध्या इंचापासून अष्टमांश इंचानें वाढत ३ इंचांपर्यंत रुंदीच्या आणि एकअष्टमांश इंच जाडीच्या पट्ट्या मिळतात. आणि तसेंच १-४ इंच रुंदीचे आणि पाव इंच जाडीचे, १-६ इंच रुंदी आणि तीनअष्टमांश जाडीचे किंवा अर्धा इंच जाडी, अथवा पांचअष्टमांश इंच जाडीचे; १॥ इंचापासून अर्ध्या इंचानें वाढत वाढत ६ इंचांपर्यंत रुंदी आणि पाऊण इंच किंवा सातअष्टमांश इंच, किंवा १ इंच इतक्या जाडीचेहि पत्रे मिळतात. असेच ६ ते १२ इंच रुंद आणि पाव इंच जाड व ६-१६ इंच रुंद आणि तीनअष्टमांश ते अर्धा इंच जाड व ३० फूट लांबीचे असे रुंद आणि जाड पट्टे मिळतात.

कोणलोह:—पाऊण इंच × पाऊण इंच किंवा १×१ इंच किंवा १॥×१॥ इंच आणि एकअष्टमांश इंच जाड असे लहानांत लहान आकाराचे कोणलोह मिळतात. तसेंच १ इंच, १॥ इंच, १॥ इंच, व १॥॥ इंच, समचौरस आणि तीनघोडशांश इंच जाडीचे. तसेंच एक, सव्वा, दीड, पावणेदोन, दोन, अडीच व तीन इंच, समचौरस आणि पाव इंच जाडीचे. तसेंच २×२ इंच, २॥×२॥ इंच, आणि १॥ जाडीचे, तसेंच २×२ इंच, २॥×२॥ इंच, ३×३ इंच, ३॥×२॥ इंच, ३॥×३॥ इंच, ४×३ इंच, ४×४ इंच, ५×३ इंच, ६×३ इंच व ६×४ इंच या मापाचे आणि तीनअष्टमांश जाडीचे; तसेंच २॥×२॥ इंच, ३×३ इंच, ३॥×३॥ इंच, ४×३ इंच, ४×४ इंच, ५×३ इंच, ६×३ इंच, आणि ६×४ इंच, या मापाचे व अर्ध्या इंच जाडीचे, तसेंच ३×३ इंच, ४×४ इंच आणि ५×५ इंच या मापाचे व पांचअष्टमांश इंच जाडीचेहि लोहकोण मिळतात.

“टी” लोह:—१॥×१॥ इंच, १॥॥×१॥ इंच, २×२ इंच, व २॥×२॥ इंच आणि पाव इंच जाडीचे बारीक टी लोह मिळतात. त्याचप्रमाणें २॥×२॥ इंच, ३×३ इंच, ३×४ इंच, ३॥×३॥ इंच, ४×३ इंच, ४×४ इंच, ५×३ इंच, ६×३ इंच, आणि ६×४ या मापाचे आणि तीनअष्टमांश इंच जाडीचे; तसेंच ३×३ इंच, ३×४ इंच, ३॥×३॥ इंच, ४×३ इंच, ४×४ इंच, ५×३ इंच, ६×३ इंच, ६×४ इंच, ५×३ इंच, ६×३ इंच या मापाचे व अर्धा इंच जाडीचे टीलोह मिळतात. कोणलोह आणि टीलोह २४, २५, किंवा ३० फूट लांबीचे साधारणतः मिळतात.

पातळ व जाड पत्रे:—लोखंडी पातळ पत्रे १८ ते २४ गेजचे ४×२॥ फूट आकाराचे मिळतात. याच्यापेक्षां एकघोडशांश ते एकअष्टमांश इंच जाडीचे आणि ३ ते ४ फूट रुंद आणि ६, ८, १०, आणि १२ फूट लांबीचे मिळू शकतात. त्याच्याहि पेक्षां जाडी पत्रे किंवा तक्तें तीनघोडशांश ते पांचअष्टमांश इंच जाडीचे व ३ फूट, ३॥ फूट किंवा ४ फूट रुंदीची आणि ६ फूट, ८ फूट १० फूट, किंवा १२ फूट लांबीची. तसेंच पाऊण ते एक इंच जाडीची आणि ३ व ४ फूट रुंदीची आणि ६ व ८ फूट लांबीचीहि जाड तक्तें किंवा हेल्स बाजारांत मिळतात. कोणत्याहि लोखंडी सामानाचें वजन काढणें शक्यतास पर्याय किंवा तक्त्याचें क्षेत्रफळ किती

चौरस फूट आहे आणि त्याची जाडी किती इंच आहे हें माहीत असलें म्हणजे काढतां येतें. तक्तें जर १ चौरस फूट असलें व त्याची १ इंच जाडी असली तर त्याचें वजन ४० पौंड असतें. तेंच तक्तें किंवा पत्रा एकअष्टमांश इंच जाडीचा असेल तर त्याचें वजन ४० भांगोले ८८५ पौंड होईल. याच्या निम्मे जाडीचा एकघोडशांश इंच जाडीचा म्हणजे सुमारे १६ गेजचा असला तर त्याचें वजन दर चौरस फुटास २॥ पौंड भरते. याच्याहि निम्न्यानें म्हणजे एकवत्तितांश इंच जाडीचा (म्हणजे सुमारे २२ गेजचा) पत्रा असला तर त्याचें वजन दर चौरस फुटास १॥ पौंड भरतें. अशा रीतीनें कोणत्याहि तक्त्याचें किंवा पातळ किंवा जाडी पत्र्याचें वजन काढतां येतें. तसेंच सळ्या, गज, कोणकोह, रोल्वधीम्स किंवा बद्दलें यांचें वजन काढणें शक्यतास त्यांचा छेद (क्रॉस सेक्शन) १ चौरस इंच असल्यास दर याडीचें म्हणजे ३ फूट लांबीचें वजन १० पौंड असतें.

लोखंडी सामान (ग्यास टपूबिंग.)

नळीच्या आंतीस व्यास इंच	नळीची जाडी इंच	दर फुटास वजन पौंड
पाऊण	.११६	१.१८
१	.१२८	१.७९
१॥	.१६०	२.९७
२	.१६०	४.४८

छरपट्ट्या

बर्मिगहॅम पायर गेज	रुंदी इंच	१०० फुटांचें वजन किती पौंड
१३	२	६३
१५	१॥	३६
१८	१	१६
१९	३	१२

शिशाचा पत्रा एकदशांश इंच जाड असला म्हणजे त्याचें वजन दर चौरस फुटास ६ पौंड म्हणजेच लोखंडी पत्र्याच्या दीडपट भरतें.

पत्र्यांची जाडी बर्मिगहॅमपायर गेजनें मोजतात. व अशा गेजचा नं. ३ म्हणजे सुमारे पाव इंच जाडी, नं. ६ म्हणजे एकपंचमांश इंच, ११ गेज म्हणजे सुमारे एकअष्टमांश इंच जाड; नं. १६ म्हणजे एकघोडशांश इंच. नं. २१ म्हणजे एकवत्तितांश इंच, नं. २७ म्हणजे एकसठांश इंच, ३३ गेज म्हणजे १५ इंच, ३६ गेज म्हणजे १८ इंच.

यावरून गज १॥ इंच समचौरस असला तर त्याचें वजन दर याडीस म्हणजे ३ फुटांस १॥×१॥×१० = २२॥ पौंड म्हणजे दर फुटास ७॥ पौंड होतें. अशा रीतीनें कोणत्याहि सळ्याचें किंवा गज्याचें किंवा कोणकोहचें वजन तक्त्याचें काढतां येतें.

विडाचें वजन दर घनफुटास ४५० पौंड व लोखंडाचें ४८० पौंड, व पोलादाचें सुमारे ५०० पौंड, अस्थुमिनमचें १६६ पौंड, तांब्याचें सुमारे ५५० पौंड, सोन्याचें ११५० पौंड व चांदीचें ६५३ पौंड, शिशाचें ७०८ पौंड, कथलाचें ४५५ पौंड व जस्ताचें ४३७ पौंड, व पाण्याचें ८४८ पौंड, पितळचें ५२४ पौंड, कांशाचें ५०२ पौंड इतकें असतें.

पाण्याचें वजन दर घनफुटास ६२ पौंड केल्टार (डामराचें ६३ पौंड) आणि हवेचें वजन दर घनफुटास २२ पौंड असतें. पाण्याच्या वाफेचें हवेच्या सुमारे ३ असतें. ऊर्वात्मिक ऑसिडचें वजन हवेच्या दीडपट असतें.

शुद्ध लोखंडांत (रॉट आयर्न) कार्बन बहुधा नसतोच. असल्याच तर १ लक्ष भागांत २५ भाग इतका अल्प प्रमाणानें असतो. विडांत त्याच्या वजनाच्या विसाव्या भागाइतका म्हणजे शेंकडा ५ टक्के इतका कार्बन असतो. व पोलादांत हजारों ४ ते १५ भाग इतका असतो.

सर्व ओतीव लोखंड स्वच्छ पाणीदार व कठिण असून त्यांत भेगा व कडा नसाव्या तसेच ओततांना हवा राहून भोंकें राहिलेलीं नसावीं. त्यांत निम्में मग्न असणारें उदा रंगाचें बोट असावें. व तें चिरणीनें किंवा सामत्यानें तोडतां किंवा विंधतां येईल असें मऊ असावें. बोल्ट घालण्यासाठीं भोंकें सामत्यानें पाडलेलीं किंवा ओततांनाच ठेवलेलीं असावीं.

घडीव (रॉट आयर्न) लोखंडाचें काम मोठ्या काळजीनें स्वच्छ, नीट व मजबूत केलेलें असावें. रिव्हेट मलबार (लोमूर) किंवा शिकेशाही (स्वीडिश) किंवा हिंदुस्थानांतील चांगल्या लोखंडाच्या कराव्या. कैच्या व कमानीसाठीं ताणांच्या सळ्या अशा प्रकारच्या लोखंडाच्या असाव्या. लोखंडी बहालें दर चौरस इंचास २२ टन व पोलादी दर चौरस इंचास ३० टनाचा जोर लावला तरी न तुटणारीं असावीं. बोल्ट किंवा रिव्हेटासाठीं भोंकें पाडावयाचीं असल्यास तीं सामत्यानें पाडावीं. किंवा पंदिंग मशीननें पाडावीं सर्व रिव्हेट लोखंड ऊन आहे तोच ठोकून त्यांचीं डोकीं गोल व सारख्या आकाराचीं करावीं. बोल्टांचा व्यास, ज्या भोंकांत ते बसवावयाचे असतील त्यांच्याबरोबर असावा. व यांचीं डोकीं पड्याला रुपटून बसवावीं. बोल्ट व त्याचें डोके एका तुकड्याचें असावें. रिव्हेट चांगला भोंकांत जाऊं द्याव्या. व मग डोकें दावून धरून तोंडावर वाटोळ्या खोबणीची छिनी धरून तोवर हातोड्यानें ठोकावें म्हणजे फुलून गोलाकार होईल. सर्व स्क्रूचे पेंच साफ असून सारख्या जाडीचे व वर्तुळांत बरोबर असावे. चाक्या चौरस व षट्कोनाकृति किंवा अष्टकोनाकृति असून त्यांच्या दाजूची लांबी बोल्टांच्या व्यासाच्या निदान दुप्पट व जाडी बोल्टांच्या व्यासापेक्षां अधिक असावी.

लोखंडाच्या सर्व प्रकारच्या वस्तूंस तापवून त्यावर पछें जवसाचें तेल लावणें, किंवा शेंदरी ओल्या रंगाचे २ हात द्यावे. चरकावर कांतलेल्या लोखंडाच्या भागास सफेता व चरबी मिश्र करून ह्या मिश्रणाचा हात द्यावा. लोखंडी

तुळ्या व गर्दारांच्या झालच्या तबक्यांतून बाचकामांत घातलेले बोल्ट जाग्यावर विनचूक व कंभ रेंवेत बसवावे. आणि तबकडी विषक्षित उंचीवर क्षितिजपातळीत बसवावी. म्हणजे चाक्या सांधणीत तबकडीस लागून बसतील. तबकडीच्या तळाशीं सिमेंट घालावे.

तांबें:-इमारतीच्या कामाला तांबें महाग असल्याकारणानें त्याचा फारसा उपयोग करीत नाहीत. इमारतीवर घीज पडूं नये म्हणून जी विद्युद्वाहक पट्टी इमारतीच्या शिखरापासून तीं घेऊन जमीनीच्या आंतपर्यंत बसविलेलीं असते तीं मात्र बहुतकरून तांब्याचीच असते. खेरीज त्याची विद्युद्वाहकक्षीय फारच उच्च प्रकारची असते. म्हणून जास्ती महत्त्वाच्या विद्युद्वाहक तारायंत्राच्या तारा तांब्याच्याच असतात. तारायंत्राच्या नेहमीच्या तारा जस्ताचा मुलामा दिलेल्या लोखंडाच्याच असतात. तांब्यावर गंग चढला म्हणजे त्याचा पृष्ठभाग हिरवा दिसूं लागतो. व हा गंग हवेतील कवाम्बिजाच्या संयोगापासून बनतो. तांब्यांत जस्त मिळविले म्हणजे त्यापासून पितळ बनतें. व त्याचा उपयोग इमारतकामामध्ये बिचागऱ्या, दरवाज्यास लावावयाच्या कड्या, दरवाज्यास लावावयाचे थोळट, स्क्रू वगैरेच्या कामी (इमारत उच्च दर्जाची असल्यास) करतात.

जस्त:-जस्ताचा उपयोग लोखंडी पड्यावर मुलामा चढविण्याकडे करतात. परंतु खेरीज घरावर घालावयाचे पत्रे व त्यावरील पाणी वाहून नेण्याकरिता पड्याचीं केलेलीं गटारें व नळ या कामीं ते वापरतात. जस्तावरहि हवेतील प्राणवायूचा परिणाम होऊन एक प्रकारचा गंग चढतो. पण तो गंग खालील पड्याला धरून राहिल्याकारणानें आंतल्या जस्ताचें रक्षण करतो म्हणजे त्यावर प्राणवायूची क्रिया होऊं देत नाही.

शिशें:-शिश्याचा उपयोग कौलारावरील कुंदाचें पाणी काढून नेण्यासाठीं पड्याचीं गटारें व पाणी न्यावयाच्या नळ्या यांच्याकडे होतो. शिशावर कोणत्याहि अम्लाचा परिणाम होऊं शकत नाही म्हणून गंधकाच्या अम्लासारख्या जलाल अम्लें तयार करावयास लागणाऱ्या भट्ट्यांना आंतल्या वाजून शिशाचा पत्राच लावतात. त्याचप्रमाणें रासायनिक प्रयोग करावयाचे असतील अशा टेबलांना व त्या टेबलांतून बसविलेल्या घुण्याच्या कुंड्या व त्यांतून वाहून जाणाऱ्या पाण्याच्या नळ्या ह्या सर्व शिशाच्याच करतात. अतिशय शुद्ध पाणी असेल तर शिशाचा परिणाम त्यावर जलद होऊं शकतो. परंतु पाण्यांत कोणत्याहि प्रकारचे सुन्याचें कार्बोनेट किंवा सल्फेट म्हणजे कर्वांम्ल किंवा गंधकाम्लयुक्त पदार्थ द्रवरूपानें असले (व बहुतेक झऱ्याच्या पाण्यांतून असे असतात) तर त्याच्यावर शिशाचा परिणाम होऊं शकत नाही व यामुळे जरी कधीं कधीं पाण्याच्या साठवणीच्या टोकांना आतून शिशाचे पत्रे बडबले असतात व नळ्याहि शिशाच्याच वापरतात तरी त्याचे दुष्परिणाम

पहाण्यांत येत नाहीत. शुद्ध पाण्यांत (डिस्टिल वॉटर) मात्र ते थोडे विरते व असे पाणी पोटांत गेलें असतां कंप-वायूसारखा एक प्रकारचा रोग उत्पन्न होतो. निशाचे पत्रे दर चौरस फुटासाठी पौड्यांपर्यंत वजनानां भरणारे असे घरावर बांधण्याला वापरतात. व अशा छपरासाठी १५ फुटांस १ फूट याप्रमाणे ठाळ देतात. ह्या पत्र्यांवर हवेंतील प्राणवायूच्या संयोगापासून भुरकट रंगाचा पापुद्रा वनतो व त्या पापुद्र्यानें खालील शिशाचे रक्षण होतें शिसें हें अतिशय मऊ व जड असतें व त्याचे विशिष्टगुण ११॥ असतें. व तें ६२ • अंश तांद्रतेची उष्णता लावली म्हणजे वितळतें.

पन्हाळासाठी १ चौरस फुटास ५ पासून ८ पौड्यांपर्यंत वजनानां भरतील असे शिशाचे पत्रे असावे. आठव्यावर व कोनवाशांवर लागणाऱ्या शिशाच्या पत्र्याचे वजन दर चौरस फुटास ३ पौड असावे. छप्पर किंवा गच्ची जेथे भिंतीनी मिळते अशा ठिकाणां भिंतीवर पडलेले पाणी भिंतीवरून खाली न गळतां गच्चीवर किंवा छपरावर पडतें म्हणून जे शिशाचे पत्रे भिंतीत घालून थोडे छप्परावर किंवा गच्चीवर बाहेर बागतात त्यांचे वजन दर चौरस फुटास ५ पौड असावे. सर्व पन्हाळ आतील शिशाचे आणि आड व कोन-वाशांसाठी लागणारे पत्रे रुळामध्ये दाखून काढलेले असावे. शिशाच्या पन्हाळाच्या लांबीस समांतर मिळण्याच्या सांध्या-खाली २ इंच जाडीचा तक्ता असावा. पन्हाळाच्या लांबीस काटकोनांत येणाऱ्या सांध्यात पत्रे एकमेकांवर चढवून बसवावे. किंवा त्यांची टोंके एकमेकांत ३ इंच दुमटून बसवावी. शिशाचे पत्रे लांकडाशी तांब्याच्या सिल्ल्यांनी जोडावे. पन्हाळाच्या प्रत्येक फूट लांबीस अर्ध्या इंचापेक्षा कमी ठाळ नसावा व शिंतीच्या कडेस जी पन्हाळाची टोंक वाजूस धळवितात त्यांची लांबी ७ इंचांहून कमी नसावी. छप्परात कौला-खाली ही टाची वाजू ७ इंच जावी. जेथे पन्हाळ भिंतीस लागेल तेथे भिंतीवरील पाणी पन्हाळांत पडण्यासाठी तांत पत्रा घालावा.

मिश्रधातूः—पितळ तयार करावयाचे म्हणजे ३ भाग जस्त व ५-६ भाग तांबें एकत्र वितळवून करतात. तें चिवट झालें व त्याची तारहि काढतां येते. व त्याच्या पत्र्यावर किंवा नळ्यावर उष्ण शिल्ले चढवें. दुर्बिणीच्या नळ्या व नकाशे जोडावयाची व सर्व्हे किंवा मोजणी करण्याची हत्यारे, कंपास, दुर्बिणी वगैरे यंत्रे किंवा हत्यारे पितळेचीच करतात. आणि त्यांवर लाखेचा एक प्रकारचा रंग चढविला म्हणजे ती पुष्कळ वर्षे सोन्यासारखी पिवळी व चकचकीत राहतात. दर-वाज्यांच्या विभागण्या, कुळपे, बोलट, स्क्रू, वगैरे पितळेचीच करतात. पण त्यांत एक भाग जस्त व तीन भाग तांबें घालतात. जे पितळेचे हाग-चरकी घरावयाचे असतील त्यांत तांबें व जस्त खेरीज थोडें शिसेंहि घालतात. मात्र शिसें घातले तर त्याची अचवर्धनीयता नाहीशी होते.

पाणी जोडावयाचे किंवा हवा लाकपण करण्याचे वगैरे जे पंप किंवा जी जलोच्चालक यंत्रे असतात त्यांचे एकमेकांवर घर्पण होणारे भाग, उघडणारे-बंद होणारे पडदे (व्हाल्व्ह) व सिलेंडर्स म्हणजे ज्यांत पंपाचा दड्या वरखाली होतो ती व कोणत्याहि फिरणाऱ्या चक्राचा आस किंवा लाट ज्यावर बसवितात त्या गोळ वॅटकी (वर्नल) ही सर्व ९ भाग तांबें व १ भाग कथील घालून गनमेटल म्हणून जे एक प्रकारचे कांसे तयार करतात त्याचीच केलेली असतात. व त्यांत कधी कधी थोडे जस्तहि घालतात. तें चिवट, कठिण आणि मजबूत असल्याकारणाने लवकर भिजत नाही.

कांसेः—म्हणजे ज्याच्या घंटा वगैरे बनवितात तें ७८ भाग तांबें व २२ भाग कथील मिळवून तयार करतात.

प्रांसः—प्रांस म्हणून मिश्र धातूचे पुतळे वगैरे करतात व पेन्स वगैरे नाणी करतात ती धातू. हें तांबें, कथील, व थोडेंस जस्त व शिसें मिळून तयार करतात.

संयोजक धातू (कस्तर) :—हे अनेक जातीचे असतात. कथळाच्या दोन पत्र्याचीं तांबें एकमेकांस जोडावयाची असल्यास एक भाग कथील व दोन भाग शिसें मिळवून त्याचे कस्तर करतात लोखंड, साधें व पितळ यांना डांक लावावयाचा असल्यास ३ भाग जस्त व ४ भाग तांबें ही मिळवून केलेला मिश्र धातू वापरतात. शिशाचे पत्रे जोडावयाचे असल्यास नुसतें शिसें किंवा शिसें व कथील मिळून त्याचे कस्तर करतात. कस्तर करावयाच्या पूर्वी किंवा डांक लावतांना जे दोन भाग सांधावयाचे असतील ते अगदी स्वच्छ, द्रव्य-झोत व गुळगुळीत करतात. व नंतर त्यांवर सवांगी किंवा नवसागरासारखी पूड टाकून नंतर त्यावर संयोजक मिश्रण म्हणजे कस्तर किंवा डांक लावतात. असे केल्याने सांध्यावर एक प्रकारचा नवा मिश्र धातू तयार होऊन सांधा पक्का वनतो. पितळ जोडावयाचे असल्यास नवांगीची पूड; कथील, किंवा तांबें, अथवा लोखंड जोडावयाचे असल्यास नवसागर अथवा राऊ; व जस्त जोडावयाचे असल्यास उज्ज्वल (हायड्रोक्लोरिक ॲसिड) वापरतात. कच्चा डांक लावावयाच्या वेळी दोन भाग कथील व एक भाग शिसें यांचे मिश्रण वापरतात. व अशा प्रकारचा डांक लावतांना जे दोन तुकडे सांधावयाचे असतील ते ऊन करण्याची किंवा तापविण्याची जरूर पडत नाही. पण संयोजक द्रव्य मात्र वितळवून सांध्यावर खडीगें लावतात. म्हणजे कच्चा डांक बसतो. पक्का डांक किंवा पक्के कस्तर करावयाच्या वेळी ज्या पृष्ठभागांचा जोडून सांधा करावयाचा असेल ते दोन्ही भाग तापवून लाल करावे लागतात.

हिंदुस्थानात मद्रास इलाख्यांत सालेम व बेंगलूर जिल्यांत, जवळपुराजवळ, विंध्याद्रीमध्ये व प्रांजी आणि ग्वाल्हेर मंड्यान् व बंगाल्यात साकची, राणागेज वगैरे ठिकाणी, तसेच आसाम व ब्रह्मदेश वगैरे ठिकाणी लोखंडाचे दगड पुष्कळ सांपडतात.

कुमाऊन, राजपुताना वगैरे प्रांतांत तांब्याचे दगड, व ब्रह्म-देशांत कथलाचे दगड सांपडतात.

लांकूडकाम पावसानें खराब होऊ नये व सर्द हवेनें सुडां जी एक प्रकारची कोड लागते ती लागू नये म्हणून लांकूडी कामाला नुसतें तेल लावतात किंवा तेलांत कालवून रंग लावतात. याच्या योगानें लांकूडाच्या पृष्ठभागावरील सर्व छिद्रे बंद होऊन जातात व असे झाल्यानें दमट हवेचा परिणाम होऊन लांकूड कुजवायाचें किंवा सडावयाचे बंद होतें व त्याचप्रमाणे लांकडांत भोंकें पाडून पोखरणाऱ्या कीटकांआदि उपद्रव कमी होतो. अशा कामाला आळशीचें तेल व टरपेन तेल यांत शिसे किंवा अस्त किंवा तांबें वगैरे धातूंचीं भस्में वेगवेगळे रंग येण्यासाठीं कांहीं ठराविक प्रमाणांत कालवून त्यांत लवकर वाळण्यासाठीं कांहीं द्रव्यें घालून लावावयास सोपें पडावें म्हणून रंग पातळ होईल इतकें तेल व टरपेन तेल घालून लांकूडकामास कुंवाऱें लावतात. रंगाच्या कामांत नेहमीं वापरण्यांत येणाऱ्या वस्तू म्हणजे, सफेता व शेंदूर हीं शिशाचीं भस्में, गेरू व पिवडी हीं लोहजद्रव्यें, जंगला हें तांब्यापासून निघणारें द्रव्य, व दुसरे हिरवे व निळे रंग हे तांबें, जस्त व सोमल वगैरेचीं भस्में, काजळ, मुरदाड शिंग, जवसाचें किंवा आळशीचें तेल, टरपेन तेल वगैरे होत. कोणत्याहि रंगाचा गह्वरेपणा कमी करण्यासाठीं त्यांत सफेता मिसळतात. उदाहरणार्थ सफेतांत थोडें काजळ घालून रंग केला म्हणजे तो शिसे या धातूच्या रंगासारखा रंग तयार होतो. नीळ किंवा गुळी आणि पिवडी यांच्या रंगापासून हिरवा रंग होतो. अशा रीतीनें वेगळे रंग मिसळून वेगवेगळ्या प्रकारची छटा आणतां येते. शिसे वितळविलें म्हणजे त्यावर जी एक प्रकारची पातळ साय येते ती साय काढून ती तापवून त्यापासून जो पिवळा पदार्थ तयार होतो तेच मुरदाडशिंग होय. व हा पिवळा पदार्थ वितळून देतां तसाच तप्त ठेवला तर त्याचाच शेंदूर बनतो. त्याचप्रमाणें सफेता हा, ओतलेल्या शिशावर जी एक प्रकारची खरपुडी बनते त्या खरपुडीवर शिरका किंवा शिरक्याचा तेजाव यांच्या रासायनिक क्रियेनें झालेला होय. निळा रंग हा पर्शियन ब्ल्यू नांवाचा निळा रंग, लोखंडाच्या गंधकाम्लाशीं संयोग होऊन जो हिराकस नांवाचा पदार्थ होतो त्यावर सायनेजिन नांवाच्या द्रव्याची रासायनिक क्रिया होऊन तयार होतो. तांब्यावर चिंच किंवा दुसऱ्या तत्सम कोणत्याहि अम्लाची क्रिया घडलेली असली म्हणजे त्यापासून जो गंज किंवा हिरवा रंग येतो त्यास 'गंजला' म्हणतात. आळशीचें म्हणजे जवसाचें तेल हें रंग कालवावयास वापरतात. याचें कारण तें वाळून काठिण होऊं शकतें. दुसरीं तेलें वाळत नाहींत. हें लवकर वाळवें म्हणून त्यांत थोडेंसे मुरदाडशिंग घालून खूप उकळवितात व तें असें उकळविलें म्हणजे त्याला बेलतेल म्हणतात. व हें बेलतेल सर्व प्रकारच्या रंगकामाला वापरतात. कोणताहि रंग घावयाचा नसेल व लांकूडाचें नुसतें

किडीपासून रक्षण व्हावें येवढाच उद्देश असेल तेव्हां नुसत्या बेलतेलाचेच एकदोन हात देतात म्हणजे तें वाळून लांकूडाचीं छिद्रे बंद करून त्याचें ओलीपासून रक्षण करतें व एक प्रकारची चकाकीहि देतें.

टरपेनतेल हें, रंग पातळ करण्यासाठीं वापरतात. व तें वाळतेंहि लवकर. परंतु तें बाहेरच्या कामाला वापरीत नाहींत. कारण त्यास तेलासारखी ऊन व पाऊस सहन करून राहण्याची शक्ति नसते. म्हणजे तें ऊन्हानें किंवा पावसानें नष्ट होतें. फक्त अगदीं शुभ्र पांढरा रंग देतांना त्याचा उपयोग करतात. कारण बेलतेलांनें जो रंगात किंचित काळसरपणा येतो तशा प्रकारचा काळसरपणा याच्या योगानें येत नाहीं. कधीं कधीं रंगाचा शेवटचा हात नुसत्या टरपेन तेलांत रंग कालवूनच देतात व त्याच्या योगानें तेलांनें जी एक प्रकारची चकाकी येते तशी चकाकी न आल्यामुळे हा रंग एकसारखा दिसतो. रंगांत वापरावयाचें टरपेनतेल, त्यांत पाणी घालून व त्याची वाफ करून फिरून ती थंड करण्याच्या योगानें त्यांतील चिकटपणा किंवा राकेलचा भाग नाहींसा करून तयार केलेलें असतें.

उद्या ठिकाणीं सफेता म्हणजे शिशाचें शुभ्र भस्म, याला गंधक व उज्ज ह्यांच्या संयोगापासून उत्पन्न होणारा व अतिशय दुर्गंधयुक्त वायु (सल्फ्युरेटेड हायड्रोजन) लागल्यामुळे रंग काळा पडण्याचा संभव असेल त्या ठिकाणीं अस्ताचें भस्म किंवा जस्ताची लाहरी-झिला साधारण रीतीनें मराठीत हचक (हा रंग तयार करणाऱ्या कारखान्याच्या नांवावरून त्या रंगास हें नांव पडलें आहे) असे म्हणतात—तो पांढरा रंग वापरतात. पण तो शिशाच्या रंगाइतका म्हणजे सफेताइतका जलदीनें वाळत नाहीं व भिंतीला किंवा लांकडाला पडलेले डागहि तो झांकून टाकीत नाहीं. अर्थात बारीक कोणतेहि रंग लावावयाचे म्हणजे ते बेलतेलांत कालवून लावावयाचे असें समजावें.

भिंतीला किंवा लांकडाला रंग लावावयाच्या आरंभी त्या भिंतीवरील गिलावा किंवा लांकडाचा पृष्ठभाग धुवून साफ व मऊ गुळगुळीत करावा लागतो. भोंकें, चिरा किंवा बारीक बारीक खवले पडलेले असल्यास खडूची पूड बेलतेलांत कालवून त्याची लांबी तयार करून त्यानें ते भरून काढतात. व पृष्ठभाग मऊ गुळगुळीत असा झाला म्हणजे मग रंगाचा पहिला हात बेलतेलांत सफेता घालून त्याचा देतात. व नंतर ज्या प्रकारचा रंग घावयाचा असेल तशा प्रकारचा रंग सफेतांत घालून व तो बेलतेलांत कालवून दुसरा हात देतात. व तो वाळव्यावर तिसरा हात देतात. अशा रीतीनें रंग दिल्या असतां रंग दिलेला पृष्ठभाग पुष्कळ वर्षे पर्यंत नवा रंग दिला नाहीं तरी टिकतो. थोडाफार मळला असतां सावणाच्या पाण्यानें धुतल्या म्हणजे स्वच्छ होतो. वर्दळ असेल अशा ठिकाणीं ३ पासून ५ वर्षांनीं रंगाचा दुसरा हात दिल्यास

बरे. ज्या ठिकाणीं वर्दळ नसेल अशा ठिकाणीं १० वर्षांनीं फिरून रंग दिला तरी चालतो.

आपल्या इच्छे तेथ्या रंगाच्या ऐवजी पाण्यांत कालवूनच रंग देण्याची चाल फार आहे. असा रंग दाखवाचा म्हणजे तांबड्या रंगासाठीं दुरमुजी रंग किंवा कांब; पिवळ्या रंगासाठीं पिवडी, हरताळ; निळ्या रंगासाठीं नीळ किंवा मोरचूद वापरतात. रंगाचा गहिरापणा कमी करावयाचा असल्यास त्यात कळीचुन्याचा पांढरा रंग घालून तो रंग तयार करतात. हा रंग पुसून नाले नये म्हणून त्यांत ढिक किंवा तांदुळाची खळ किंवा सरस घालून नंतर कुंचांने तो मितीस लावतात.

कांचेच्या खिळक्या, दरवाजे यांना कांचा वसवावयाच्या असल्यास कांच कापण्याच्या हिरकणीने मापावरहुकूम कांचा कापून त्या निघून पडू नयेत म्हणून बारीक बारीक टेकस बाजूच्या चौकटीत ठोकतात व त्या कांचा वाऱ्याने हलू नयेत म्हणून खडूची पूड घेलतेलांत घालवून व त्यांत थोडा सफेता (शिशाचें भस्म) घालून त्याची लांबी तयार करून त्या लांबीने त्याच्या चारी बाजू भरून काढतात.

रंगाच्या ऐवजी कधी कधी मितीनां वेगवेगळ्या रंगांची घेलघुडी काढलेले कागद आणते बाजारांत विकत मिळतात ते खळ लावून चिटकवितात. ह्या कागदांनां कीड किंवा घाळवी लागू नये म्हणून खळांत थोडासा सोमल घालतात.

ओले रंगः—हे लावण्याचा हेतु लांकूडकाम किंवा लोखंड किंवा इगड अथवा गिलावा ह्यांचे, भोळ किंवा कोणत्याहि प्रकारचा धूर अथवा वायु, उष्णता किंवा थंडी किंवा पाऊस, वारा, ह्यांपासून रंगविलेल्या पृष्ठभागाचें रक्षण करणें अथवा त्याला शोभा आणणें हा असतो.

(१) रंगास स्थिरता आणण्यासाठीं सफेता व शेंदूर व फलखापरीची किंवा जस्ताच्या रंगाची पांढरी पूड (व्हाइट-झिंक) आणि लोखंडावर तांब किंवा गंज (आयर्न ऑक्साईड) चढतो त्याची पूड ह्यांपैकी कोणता तरी द्रव घेतात.

(२) घर सांगितलेल्या पुढांपैकी कोणती तरी घेऊन ती मितीला लावण्याजोगी प्रवाही बनविण्यासाठीं कोणत्या तरी तेलांत मिसळावी लागते. व हें तेल वगड्शीं दोनदां उकळलेलें जवसाचें तेलच होय.

(३) हा रंग लावल्यानंतर लीकर वाळावा म्हणून त्यांत घालावा लागणारा तिसरा घटक म्हणजे मुरदाडशिगः व सफेता, मोरचूद व शेंदूर आणि लेड ऑसिटेट ह्यांपैकी कोणता तरी पदार्थ जवसाचें तेल उकळताना, किंवा रंगांत घालतात.

(४) ज्या प्रकारचा वर्ण किंवा छटा किंवा रंग दिसावयास पाहिजे असेल त्या रंगाची पूड मिसळावी. नसः—पिवडी, गेरू, काजळ, मोरचूद, जंगला, नीळ, किंवा अशाच प्रकारचे कोण-तेहि रंग. बरोबर चारहि रंगांचें प्रवाही मिश्रण केल्यानंतर त्याला पातळपणा आणण्यासाठीं त्यांत टरपेनटाईन घालतात.

सफेता म्हणजे शिशाचा कार्बोनेट आणि शेंदूर म्हणजे शिशाचा ऑक्साईड, जस्ताचा पांढरा रंग म्हणजेच झिंक ऑक्साईड होय. आयर्न ऑक्साईड हें लोखंडाच्या गंजापासून होतें व त्याचा रंग पिवळसर भुरकट असतो. त्यांत मातीचे (सॅन्डमिनाचे) मिश्रण होऊनच पिवडी, गेरू, वगैरे पदार्थ बनतात. लोखंडापासून झालेले रंग कर्पाहि उजळ नसतात. ते नेहमीं पिवळसर, तांबूस व काळसर असतात. मोरचूद हा तांब्याचा सल्फेट होय. हा हिरव्या रंगासाठीं वापरतात. झिंक हा पाण्याचा सल्फेट आहे. त्याचा रंग लालभटक असतो. हा रंग फार महाग असतो.

मुरदाडशिग हेंहि शिशाचें ऑक्साईड आहे. ह्यापासूनच शेंदूर बनवितां येतो. रंग लवकर वाळण्यासाठीं मुरदाडशिग घालणें तें १ ग्यालन जवसाच्या तेलांत ५ पौंड घालतात. जवसाच्या तेलाचें वजन दर घनफुटास ५५ पौंड आणि टरपेनटाईनचें वजन दर घनफुटास ५४ पौंड असतें.

पाण्यांतले रंगः—ह्यांत रंगाच्या स्थिरतेसाठीं सफेता (व्हाइट-लेड) ऐवजी खडूची पांढरी पूड असते व इष्ट छटा किंवा वर्ण आणण्यासाठीं घर सांगितलेल्या रंगाच्या पुढांपैकी कोणती तरी घालून व तीत खळ किंवा कांजी घालून पाण्यांत कालवून रंग मितीनां लावतात. असे पाण्यांत कालवून लावण्याचे रंग (डिस्टेंपर) बाजारांत वेगवेगळ्या जातीचे मिळतात. व ते कारखानदारांने वर्णिलेल्या रीतिवरहुकूम लावले असतां बरेच दिवस टिकतात.

इशकचा उत्तम पांढरा (जस्ताचा) रंग घेतला तर १ पौंड जवसाचें तेल आणि अर्धा पौंड टरपेनटाईन यांत दोन पौंड रंगाची पूड घातली असतां तो लावावयाजोगा झाला पाहिजे. कदाचित इतकें तेल व टरपेनटाईन घातल्यानें तो पातळ होऊन मितीवरून त्याचे ओषळ वाहावयाला लागले तर तो रंग चांगला नाहीं असे समजावें. उत्तम वेलतेल कोरव्या हवेंत लावल्यापासून २४ ते ३६ तासांत वाळून कठिण झालें पाहिजे, असें तेल वाईट असल्यास तें चांगलें वाळत नाहीं आणि सदे हवा असतांना चिकट होतें. कोणकोणत्या रंगाचे किती हात दिले असतां किती क्षेत्र नाखल जातें तें पुढें दिलें आहे.

हात जस्ताचा वेलतेल टरपेन रंग रंगविलेले पांढरा रंग टाईन क्षेत्रचौ.फू.
पहिला २ पौंड १ पौंड ३ पौंड कोणतेहि ११२
२रा, ३रा २ पौंड १ पौंड २ पौंड ,, १६८

एक पौंड ऑक्साईड ऑफ आयर्नने ७२-१०८ चौ. फू. जागा रंगवितां येते. एक ग्यालन पातळ डामरांत (कोल्टार) १ पौंड काळे खडे डामर घालून वितळविलें तर तेवढ्यानें पहिल्या हाताला १०८ चौरस फूट क्षेत्र आणि नंतरच्या प्रत्येक हाताला सुमारे १५० चौरस फूट क्षेत्र रंगवितां येतें. १ वाईट (२ ग्यालन) तेलाच्या व्हायरनिशांत ७० ते ८० चौरस फूट लांकूडकाम रंगवितां येतें.

जस्ताच्या रंगाची पांढरी पूड सल्फ्यूरिक ॲसिड (गंध-काचें तेल) मध्ये पाणी घालून त्यांत टाकली असतां उडयुदे विलकुल न येतां सर्व पूड निःशेष विरून गेली पाहिजे. जवसाचें तेल ६० अंश पर्यंत उकळलें तर तें ९३ इतक्या विशिष्टगुरुत्वाचें असावें. आणि वेलतेल (डबल वॉईलड ॲसिड) ९४ ते ९५ इतक्या विशिष्टगुरुत्वाचें असावें. आणि तें वाळवल्यानंतर पृष्ठभाग लुकळुकीत दिसला पाहिजे. जवसाचें तेल व वेलतेल हीं पेट्रोलियम स्पीरिट किंवा टारपेनटाईन यांमध्ये विरतात.

निवाऱ्यांत असणाऱ्या लांकूडकामाला रंग थावयाच्या वेळीं पहिला हात देतांना अर्धा पौंड शेंदूर व ४ पौंड शिशाचा पांढरा रंग, ३॥।। तोळे मुरदाडशिग, १ ग्यालन वेलतेल आणि १ ग्यालन साधें जवसाचें तेल ह्या सर्वांचा मिळून रंग कालवून तो लांकूड जागच्याजागी वसवावयाच्या पूर्वी थावा.

जेव्हां लांकूडकाम उघड्यांत असेल म्हणजे पाऊस, ऊन लागण्याचा संभव असेल अशा ठिकाणी १० पौंड शिशाचा पांढरा रंग, २॥ तोळे शेंदूर व ५ तोळे मुरदाडशिग हीं अर्धा ग्यालन जवसाच्या तेलांत कालवून तो रंग, लांकूड कामांत वसवावयाच्या पूर्वी सर्व लांकडास थावा.

जुन्याचा गिलावा केलेल्या भित्तींना त्या १ वर्षपर्यंत तशाच राहू देऊन नंतर पांढरा शिशाचा रंग आणि शेंदूर हे सम-भाग घेऊन वेलतेलांत कालवून तो रंग भित्तीस थावा.

लोखंड व पोलाद यांच्या कामाला त्यावरील सर्व गंज खर-दून काढून नंतर वेलतेलांत शेंदूर घालून त्याचा हात थावा. जेव्हां उघडयावर असणाऱ्या कामाला पांढरा रंग देणें असेल तेव्हां पांढरा शिशाचा रंग थावा. आणि निवाऱ्यांतील काम असेल तेव्हां जस्ता पांढरा रंग थावा.

फ्रेंच पॉलिश:—आपल्या हवेंत टिकावयाजोगें फ्रेंच पॉलिश करतांना मेथिलेटेड स्पीरिट १२ वाटल्या म्हणजे ३ ग्यालन घेऊन त्यांत पुढील जिनस विरवावे:—चरवा आळी लाख ३ पौंड, विशेष (ऑलोमेनम) अर्धा पौंड, रेवाचिनीचा शिरा (ग्यामबोज) अर्धा पौंड, कोपाल अथवा चंद्रसा अर्धा पौंड, व लोवान अर्धा पौंड. या जिनसा खलवल्यांत घालून कुटून स्पीरिटमध्ये टाकाव्या आणि हें मिश्रण कालवाचें. म्हणजे सर्व जिनसा विरून जातील.

लांकडाला सोनेरी रंग देणें असेल तर चपडा लाख पाऊण पौंड, चंद्रसा ३॥ पौंड, इळद १ पौंड, रेवाचिनीचा शिरा ६। तोळे व अल्कोहल २ ग्यालन घेऊन त्यांचें मिश्रण करतात.

लांकूडकाम निवाऱ्यांतील असलें म्हणजे त्याला नुसतें तेल दिलें तरी चालतें. परंतु उघडयावर असणाऱ्या म्हणजे पाऊस, ऊन वेगळे लागणाऱ्या लांकूडकामाला रंग दिलेला बरा. लांकूडकामास तेल देणें झाल्यास ३ पौंड वेलतेल (डबल वॉईलड लिन्सीडाईल) व एक पौंड टारपेनटाईन व १ पौंड मवमाशीचें मेण घेऊन तेल मंदाम्रावर ठेवून व त्यात मेण घालून सर्व मेण वितळपर्यंत तापवावें. व नंतर मिश्रण थंड

झाल्यावर त्यांत टारपेनटाईन घालावें. व चांगलें कालवून अशा मिश्रणाचे दोन हात लांकूडकामास थावे. साधें तेल देणें असेल तर शिरका, गोडे तेल आणि टारपेनतेल हीं समभाग घेऊन अशा मिश्रणाचे दोन हात लांकूडकामास दिले असतां तें काळसर रंगावर जातें.

वाहतूक:—दोन वेलांच्या गाडींत ९ इंच \times ४ इंच \times २॥ इंच मापाच्या विटा २००, किंवा मंगलोरी वॉल २५०, किंवा मंगलोरी ढाणे १५० पर्यंत नेतां येतात. तसेंच दगडाची खडी १२ घनफूट, किंवा मुरुम १६ घनफूट, प्रवाहल गोटे १२ घनफूट, चुनखडी किंवा कंकर १३ घनफूट, विरवलेला किंवा फकी चुना २० घनफूट, बांध-कामाचे दगड ९ घनफूट किंवा माती १८ घनफूट दर खेपेस नेतां येतें. किंवा बंगाली १५ मण जळाळ लाकडें; २० घनफूट दगडी कोळसा; २५ घनफूट ईंजिनमधून निघालेली कोळशी, पोत्यांत भरलेली लोणारी चुनाफकी ३५ घनफूट, पोती भरून शिवलेली ९० ते २५ घनफूट, किंवा सिमेंटची ३ टिपें इतका माल नेतां येतो.

साधारणतः ७ मैल अंतरापर्यंत सुमारे १४०० पौंड आणि लांब अंतरावर १००० पौंड वजन गाडींत नेतां येतें. पुढील पदार्थांचें वजन दर घनफुटास किती पौंड असतें ते दिलें आहे त्यावरून दर एक गाडींत किती माल गाईल हें काढतां येईल:—खडेडामर ७२ पौंड; १२ \times १२ \times १२ इंची भाजलेल्या फरशा दर चौरस फुटास १५ ते १६ पौंड; मळलेला चुना दर घनफुटास ११० ते ११५ पौंड.

कोणत्याहि इमारतीला लागणारे सामान कोणीकडून तरी वाहून आणाचें लागतेंच. मालमत्तायाचें वजन घनफुटाप्रमाणें दर एक मैल अंतरास अमूक असें ठरवून दोन विभक्षित स्थळांमधील वाहतुकीचा दर ठरवितात. गाऱ्या रोजंदारीनें लावल्या तर त्यांनीं रोज किती चालावें किंवा किती खेपे कराव्या व प्रत्येक खेपेत मालमत्ता किती न्यावा हें ठरवावें. प्रत्येक गाडींत दगड अदमास १२ घनफूट, मुरुम १६ घनफूट, वाळू, १६ घनफूट व लांकूड २५ ते ३० घनफूट पर्यंत नेतात.

बांधका म.—कोणतीहि इमारत बांधतांना जागा उंचवटयाची म्हणजे जिच्यापासून सर्व उतारच आहे अशी व कोरडी हवा व प्रकाश सुबलक येणारी अशी असावी.

कोरडेपणासंबंधाने विचार करतो जमिनीवर पडलेला पाऊस चट्टकन निघून जाईल अशी उंचवट जागा असली पाहिजे. व त्याचप्रमाणें जमिनीत खड्डा केला असतां पाणी फार जवळ लागणार नाहीं अशी असली पाहिजे. सपाट आणि चिकण मातीची किंवा थोडी रेंताळ किंवा मुसमुशीत असून खाली चिकण मातीचा थर असेल तरी तीहि जमीन ओलसर राहते जमीन ओली किंवा दमट असल्यास क्षयासारखे फुफ्फुसाचे विकार किंवा सांभे घरणें, अर्धशिशी किंवा बशाचे विकार झोण्याचा फार संभव असतो. तसेंच जेव्हां पाने व

गणत कुजूव अथवा जनावरांनीं अथवा माणसांनीं केलेली घाण सोडून जमीन कुजलेली असेल अशा ठिकाणीं हि इमारत बांधूं नये. कारण सरी घाण पुष्कळ वर्षेपर्यंत कुजत राहते आणि तांतून विपारी वायू उत्पन्न होऊन ते आसपासची सर्व हवा विषावितात आणि घरांत राहणाऱ्या माणसांची आरोग्य-हानि करतात. अथे दमटपणा असेल तेथें जमीनीत खोल चर खणून ते गोठ्यांनीं व डबरांनीं भरून त्यांतून भोंवतालच्या जमिनीतील पाणी शिरपून निघून जाईल अशी व्यवस्था करावी.

शहरांतून जेथें जेथें पाण्याचे नळ आले असून गटारें मात्र बांधलेलीं नाहीत अशी स्थिति असते अशा ठिकाणीं लोक नळ नेहमीं वहात ठेवतात त्यामुळे, आणि जयळपास असलेल्या झाडांनां पुष्कळ पाणी मिळतें म्हणून नळी सोडून ठेवतात त्यामुळे बागेतील जमीन खोली राहते एवढेच नव्हे तर आस-पासची सर्व जमीन भिजते आणि अशा रीतीने घराच्या आसपासची आणि पाया उघळ असल्यास घराखालचीहि सर्व जमीन भिजून जाते. घराला जोतें फारसे उंच नसलें म्हणजे तर हमखास ओल येते व घरातील सांड-पाण्याच्या मोऱ्या वगैरे गळक्या असल्या म्हणजे तर त्या ओळीत नेहमीं भर पडत जाते. अशा ठिकाणीं पावसाचे पाणी जमीनीत न मुरेल म्हणजे तें लागलीच निघून जाईल असे चर खणून व त्यांतून मोरी बांधून पाणी बाहेर सोडून दिश्यानें जमीन हळू हळू कोरडी होत जाण्याचा संभव असतो. तसेंच होतां होईल तितकें खुल्या जमिनीवर कमी पाणी पडेल अशी तजवीज ठेवल्यास ओल कमी होईल. जेथें जेथें नळ सुटत असेल तेथें तेथें फरशी बांधून पाणी बाहेर काढून घावें. हे सर्व उपाय केले असतां कांहीं वर्षांनीं ओल कमी झाल्याचे आढळून येईल. पुण्यासारख्या शहरांतून गांवाच्या चरील वाजूस काढवा असल्यामुळे आणि पाण्याची मोठी टांकी गळकी असल्यामुळे त्यांतून पाण्याचा क्षिरप शहराखालून वहात जाऊन नदीवडे उतार असल्यामुळे तिकडे वहात जाण्याची त्याची प्रवृत्ति असल्यामुळे शहरांतील कांहीं ठिकाणीं १० फुटापेक्षांहि कांहीं खोलीवर पाणी आढळून येतें आणि ह्यामुळेच फार ओळ माजून पुण्याची हवा रोगट बनत चालली आहे. जमिनी-पासून १० फुटाच्या आंत पाणी असणें केव्हाहि इष्ट नसतें.

चिकण मातीत पाणी फार वेळ राहू शकतें. आणि तिच्यांत धर घनफुटास १ ग्यालून इतकेहि पाणी राहू शकतें. अशा चिकण मातीतून चार फुटापेक्षां खोल नाहीत असे चर खणून आणि त्याचां १०० फुटांत १ फूट किंवा २०० फुटांत १ फूट एवढा उतार देऊन जवळ कोठें तरी असलेल्या खुल्या गटाराला ते मिळविले तर त्यांपासून बराच उपयोग होतो. अशा घरांचें एकमेकांपासून अंतर २० पासून २५ फूट आणि जमीन रेंताळ असल्यास ४० फूट ठेवावें.

खेळती हवा:—राहण्याच्या जागेत हवा नेहमीं खेळती आसवी. कारण मनुष्याच्या श्वासोच्छ्वासामुळे त्यांतील प्राणवायु कमी होत जातो आणि उच्छ्वासामुळे विपारी

कर्वांमलाची अभिवृद्धि होते. अशा दूषित हवेमुळे डोळे दुखण्यासारखे आजार आणि मळूरुपणा उत्पन्न होतो. आणि माणसें पिळगेलीं व रोगट दिसें लागतात. व अशा माणसानां रोग तेव्हांच पळाडतात. हासाठीं अशी दूषित हवा काढून टाकणें व तिच्या जागीं स्वच्छ हवा येईल असे करणें अगत्याचें असतें. राहण्याच्या घरांतील हवा इतकी खेळती असली पाहिजे की, बाहेरून येणाऱ्या मनुष्याला कोणत्याहि प्रकारचा फेरफार किंवा गतीकित्तिहि घाण भासतां कामा नये.

स्वच्छ हवेंत २०९.६ भाग ऑक्सिजन किंवा प्राणवायु, ७९० भाग नत्रवायु (नायट्रोजन) आणि ०.४ भाग कर्वांमल असे दर हजार भाग हवेंत (मापानें) असतात. खेरीज दुसरेहि कांहीं वायु अति सूक्ष्म प्रमाणांत असतात.

कर्वांमल (कार्बन डायॉक्साईड) जें दर हजार ०.४ भाग मापानें असतें तें राहत्या जागेत हवा दूषित झाल्यामुळे जर ०.६ इतकें झालें म्हणजे नेहमींच्या प्रमाणाच्या १११ पट वाढलें तर मनुष्याच्या घाणेत्रियाला त्याबद्दल प्रतीति येते. आणि म्हणून यापेक्षां कर्वांमलाचें जास्ती प्रमाण एखाद्या घरांत आढळून आलें तर तेथें हवा जितकी खेळती रहावयास पाहिजे तितकी खेळत नाही असें खास समजावें.

उच्छ्वासक्रियेमुळे प्रत्येक मनुष्य दर एक तासास ०.६ घनफूट कर्वांमल हवेंत सोडीत असतो. त्यास्तव त्याच्या राहण्याच्या खोलीत दर तासास दर माणशीं ३ हजार घनफूट शुद्ध हवा येणें अगत्याचें असतें. वाऱ्याचा सोलाटा अंगावर येणें केव्हाहि चांगलें नसतें आणि आंत येणाऱ्या हवेचा वेग जर दर सेकंदास ३ फुटांपेक्षां जास्ती असला तर मनुष्यास बारा जास्ती आला असें वाटतें. आणि म्हणून प्रत्येक मनुष्यास १०० चौरस फूट जागा असून खोलीची उंची १० फूट असली म्हणजे माणशीं १ हजार घनफूट इतकी जागा दर एक माणसास वांटून दिलेली असली आणि अशा खोलीतील हवा एक तासांत ३ वेळां बदलली म्हणजेच नितकी दूषित हवा बाहेर निघून गेली तर वहात्या हवेचा वेग फारसा लक्षांत न येतां इष्ट कार्य घडून येते. ज्याप्रमाणें मनुष्याच्या श्वासोच्छ्वासानें हवा खराब होते त्याचप्रमाणें कोणत्याहि प्रकारचे दिवे जळत असले म्हणजे त्या दहून-क्रियेमुळे उत्पन्न होणाऱ्या कर्वांमलामुळेहि खोलीतील हवा अस्वनास अपात्र होत. साधी ग्यासची बत्ती दर तासास ५ घनफूट ग्यास जाळणारी असेल तर तिला दर तासास नऊ हजार घनफूट म्हणजे ३ माणसांइतकी हवा लागते. साधारण तेलाचा दिवा असला तर त्याला एक माणसाइतकी व मेणघटी जळत ठेवली तर तिला अर्ध्या माणसाइतकी हवा लागते. श्वासोच्छ्वासनाची हवा अगदीं शुष्क किंवा कोरडी असतां कामा नये. तिच्यांत जास्तीत जास्ती नितका ओलसरपणा असूं शकतो त्याच्या निदान ३ इतका तरी ओळसरपणा असावा. हवा शुद्ध राहण्यासाठीं दर तासास किती

घनफूट हवा इमारतींत आली पाहिजे तें पुढें दिलें आहे:—
 वयांत असलेला पुरुष मोठ्या मेहनतीचें काम करीत असतां
 १००० घनफूट; वयांत आलेला पुरुष साधारण मेहनतीचें काम
 करीत असतां ४७५०; वयांत आलेला पुरुष स्वस्थ बसला
 असेल तेव्हां ३३०० घनफूट; वयांत आलेली स्त्री स्वस्थ
 बसली असेल तेव्हां ३ हजार घनफूट. मुलें स्वस्थ असतील
 तेव्हां २००० घनफूट; साधारणतः पुरुष, वायका, मुलें मिळून
 स्वस्थ असतील तेव्हां ३००० घनफूट; अशीच माणसें थोडा
 वेळपर्यंत एखाद्या जागेत असतील तेव्हां १५०० घनफूट
 (उद्धारणार्थ नाटकगृह वगैरे).

या वर दिलेल्या प्रमाणांत जागा देणें बरेंच खर्चाचें असतें
 यास्तव याच्यापेक्षां बऱ्याच कमी प्रमाणांत जागा देतात. व दर
 तासास पुष्कळ वेळां हवेचा फेरवदल होत जाईल अशा दारें,
 खिडक्या, गवार्से, जाळ्या वगैरे ठेवून काम भागवावें लागतें.
 इमारतींत दर माणशी किती जागा साधारणतः देतात याचें
 प्रमाण पुढें दिलें आहे:—

इमारतीचा प्रकार	दर माणशी जागा घनफूट	माणशी जमिनीचें क्षेत्रफळ चौ. फू.
राहण्याची घरे	३००	२५ ते ३०
आळी	३००	२५ ते ३०
फारखाने	२५०	२० ते २५
शाळा	१४४	१० ते २०
इस्पितळांतील वाई	१०००	८० ते १००
तसेलें	८००-१०००	८० ते १००

वर सांगितलेलें हें कमीतकमी प्रमाण होय. त्याच्यापेक्षां
 नितकी जास्ती हवा मिळेल तितकें चांगलेंच. हवा आरवार
 निघून जाईल तर फारच चांगलें. अशा ठिकाणीं दक्षिणे-
 कडील भिंतीत किंवा उत्तरेकडील भिंतीत समोरासमोर दारें
 किंवा खिडक्या असल्या. वेगवेगळ्या इमारतींनां खिडक्या
 व जाळ्या केशव्या व किती असल्या याचें साधारण प्रमाण:—
 कोणत्याहि खोलीची किंवा दिवाणखान्याची जेवढी जमीन
 असेल त्या जमीनीच्या क्षेत्रफळाच्या निदान दशांशाइतक्या
 क्षेत्रफळाच्या खिडक्या व जाळ्या असल्या पाहिजेत. परंतु
 हेंच प्रमाण जमिनीच्या क्षेत्रफळाच्या पंचमांशाइतकें वाढ-
 बितां आल्यास फार बरें.

ज्या ठिकाणीं उताऱ्या जवळ जाळ्या ठेवल्या नसतील
 अशा ठिकाणीं खिडक्यांची उंची वरपर्यंत वाढविणें बरें. हवा
 झुडू ठेवणें हें नितकें अगत्याचें आहे तितक्याच अगत्याचें
 प्रकाश आंत येऊं देणें हेंहि आहे. ऊन आंत आल्यामुळे
 उश्णता ताणानें हवेत चलनघलन सुरू होतें आणि रोग-
 बीजांवाहि नाश होतो. घरांतील भिंतींनां सफेती वरचेवर
 दिश्यामुळे रोगबीजांचा नाश होतो व प्रकाश वाढतो. जाळ्या
 ठेवणें त्या नितक्या उंच ठेवतां येतील नितक्या उंच ठेवाव्या.
 खिडक्यांचा तळ साधारणतः जमिनीपासून २॥ फुटांवर
 असावा. शाळांतून भिंतीची उंची निदान १२ फूट आणि

रुहान मुलांच्या शाळेंत दर मुलास १० ते १२ चौरस फूट,
 मोठ्या मुलांनां १२ ते १५ चौरस फूट आणि ट्रेनिंग कॉलेजें
 वगैरे ठिकाणीं १८ ते २० चौरस फूट जागा प्रत्येक विद्यार्थ्यास
 असावी. आणि दक्षिण व उत्तर बाजूस दर विद्यार्थ्यास ४८
 चौरस इंच इतका वातागममार्ग किंवा व्हेंटिलेटर भिंतीच्या
 माथ्यापाशी ठेवतात.

इ मार ती.

इमारतीची जागा साफ करणें:—ज्या जागेवर इमारत
 बांधावयाची असेल त्या जागेवरील सर्व झाडेझुडूपे काढून
 टाकावीं, व त्यांच्या मुळ्या खणून जागेवर असलेले सर्व
 खाचखळगे भरून काढून नवीन घातलेली माती चांगळी
 सपाट करावी. इमारत बांधण्याच्या जागी असलेली जुनीं बरे
 जमिनीवरोबर पाडावी व तीं पाडावांचा जुन्या सामानाची
 नासधूस न होऊं देण्याची खबरदारी घ्यावी.

इमारतीसंबंधानें पहिलें काम म्हणजे पाया खोदणें व
 भरणें होय. कोणत्याहि इमारतीचा पाया भरावयाच्या पूर्वी
 त्याच्या खालील जमीनीचा तळ ह्या वर येणारें ओझें सहन
 करण्याइतका मजबूत असला पाहिजे. असा तळ बिलकुल न
 दबणाराच पाहिजे असें केवळ नाहीं, तर तो सारखा दबणारा
 असला म्हणजे पुरे आहे. ह्याचा अर्थ असा की, पायाच्या
 तळाच्या कोणत्याहि भागावर दर चौरस फुटाला
 दोन टन इतका भार आला तर तो प्रत्येक ठिकाणीं तितकाच
 दबला पाहिजे. अशा प्रकारचा सारखा तळ मिळाला म्हणजे
 त्यावर येणारा भार दर चौरस फुटाला साधारण रीतीनें
 सारखाच पडेल अशा बेतानें पायाची रुंदी कमजास्त करतात.
 पायाचा तळ जर खडकाचा नसला तर त्यावर वजन दर
 चौरस फुटाला पाऊण टनापासून दोन-अडीच टनांपेक्षां
 जास्ती न येईल अशी खबरदारी घेतात. पाया इतक्या
 खोलीपर्यंत खोदावा की, त्याचा तळ कोणत्याहि कारणानें
 सहसा उघडा पडूं नये. आणि तो इतका रुंद असावा लागतो
 की, त्यावर जें ओझें किंवा दाब येणार त्याची मध्य रेषा
 पायाच्या रुंदीच्या मधल्या तृतीयांश भागामध्यें पडली
 पाहिजे. ही रेषा बाकी राहिलेल्या दोन्ही बाजूंच्या तृती-
 यांशांत पडली तर पायाचा शेवटचा भाग जुरून जाऊन
 इमारतीला नुकसान पोचतें. ही दाबाची मध्यरेखा जर उभी
 असेल तर पायाचा तळ तिच्या काटकोनांत म्हणजे क्षितिज-
 समांतर पातळीत असावा लागतो. तीच दाबाची रेषा जर
 तिरपी असेल तर तिच्या पायाचा तळ देखील तिच्या
 काटकोनांतच ठेवावा लागतो. पाया सर्व ठिकाणीं सारखाच
 दबणारा असला म्हणजे वरच्या इमारतीला तळ किंवा फाट
 पडत नाहीं. ही तळ किंवा फाट पडण्याचें कारण पायाचा
 एक भाग दुसऱ्या भागापेक्षां जास्ती किंवा कमी दबतो हें
 होय. पायाचा तळ रेंतीचा किंवा गोटेयांचा असला तरी
 चालतो; पण पायाखालची रेंती किंवा गोटे ह्यांनां सरकावयास
 किंवा निसटून जाण्यास वाव असतो कामा नये. तळाची

जमीन जर मऊ असेल तर अशा जमीनीच्या दर चौगस फुटावर अर्ध्या किंवा पाऊण टनापेक्षा जास्त भार न येईल इतका रुंद पाया घ्यावा लागतो. किती खोलीवर पाया घालावयाजोगा कठिण तळ मिळेल हे पाहण्यासाठी तीन किंवा चार फूट समचौर असणारा खाडा, कठिण तळ मिळतोंपर्यंत खोल खणतात. पायाला जितकी कठिण माहिजे तितकी जमीन जर ८।१० फुटांपेक्षा जास्ती खोलीवर असेल तर त्या खाड्याच्या मधोमध तीन किंवा चार इंच व्यासाचे गिरमिटाने भोक पाडून किती खोलीवर कठिण जमीन लागेल ते पहावे. कोणत्याही इमारतीच्या पायाचा तळ पुढील तीन प्रकारांपैकी कोणत्या तरी एक प्रकारचा असतो:—

प्रकार १ ला:—कठिण खडकाळ जमीन, किंवा खडक, किंवा टेकावागेहि मोठ्या प्रमाणात खोदली जाणारी माण, किंवा तिच्यासारखी दुसरी कठिण जमीन, अशा प्रकारच्या जमीनीवर कितीही भार आला तरी तो फारशी दबत किंवा खचत नाही. अशा प्रकारच्या जमीनीत पाया घालणे तो पक्का खडक असल्यास फूट दोड फूट पुरे, माण किंवा मुळम अशी जमीन असल्यास साधारण इमारतीसाठी दोन-तीन फुटांपेक्षा जास्ती खोल पाया घेण्याची जरूर नसते.

प्रकार २ ला:—मुद्द रेंती किंवा निर्भळ गोटे असणाऱ्या अशा नद्यांच्या पात्रात पूल बांधावयाच्या वेळी पाया रोदनांना लागणारा तळ हा दुसऱ्या प्रतीचा होय.

प्रकार ३ ला:—ह्यात सर्व प्रकारच्या दवणाऱ्या जमीनी येतात. ह्यांपैकी पुष्कळ प्रकारच्या जमीनी घन्याच कठिण असतात. परंतु ज्या कांही दलदलीसारख्या असतात अशा जमीनीत पाया घालणे फार कठिण असते.

खडकावर पाया.—हा घालणे असल्यास खडकाचा पृष्ठभाग साधारण रीतीने एक लेव्हलमध्ये येईल अशा रीतीने घडून काढतात. हे काम करतांना पायाच्याप्रमाणे एकापेक्षा एक उंच असे टप्पे कधी कधी करावे लागतात. मुद्दा एवढाच हो, प्रत्येक टप्प्याचा पृष्ठभाग लेव्हलमध्ये असला पाहिजे. उन्हा-पावसात खडकाचा पृष्ठभाग झरून गेला असेल तर किंवा मऊ अथवा मुसमुशीत झाला असेल किंवा चुलून गेला असेल तर असा सर्व भाग कापून काढतात. व कठिण भाग लागला म्हणजे त्यावर पायाचे बांधकाम सुरू करतात यावर येणारा दाब तिरपा असेल तर त्याच्या चौरशांत किंवा काटकोनांत पायाचा तळ कापून घडावा लागतो.

कठिण जमीनीत पाया घालणे झाल्यास ४ पासून ६ फूट खोलीचे वर खणून कठिण जमीन लाहल्यावर कांकीटने पाया भरून घेतात. चिऊण मातीत पाया घालावयाचा असल्यास तिच्यात खोदलेला वर जास्ती दिवस उघडा ठेवू नये. कांकीटने भरून घ्यावा. पायात कांकीट घालावयाचे ते ६ इंच पासून ९ इंच जाडीचा दर एक थर टाकून धुमसून तो थर कठिण झाल्यावर त्यावर दुसरा थर टाकावा. [कांकीट म्हणजे एक भाग चुना दोन भाग रेंती व चार पासून सदा

भाग पर्यंत फोडलेली खडी किंवा खडीच्या आकाराचे विटांचे तुकडे किंवा त्याच आकाराचे कंकरचे म्हणजे चुन-खडीचे खडे किंवा त्याच आकाराचे नदीतले गोटे यांचे मिश्रण होय.] कांकीटच्या मालापैकी रेंती व चुना ही एक करून घालात मळून तयार करतात. व नंतर खडी किंवा गोटे अथवा विटांचे रोडे ह्यांचा एक फुटाचा थर करून त्यावर ५ किंवा ६ इंच जाडीचा मळलेल्या चुन्याचा थर करतात. आणि नंतर पाणी टाकून व खापून तो नीट रीतीने मिसळल्यावर म्हणजे प्रत्येक खडीचा किंवा रोड्याचा किंवा गोड्याचा सर्व बाजूचा पृष्ठभाग चुन्याने माखला जाईल अशा रीतीने खापून व मिसळून नंतर असा मिसळलेला गारा पायात नेऊन टाकतात. व धुमसात ठोकतात.

ठोकण्याचे प्रमाण.—जो चुना, पूर्वी गोड्याच्या किंवा खडीच्या सांधीत घसलेला होता तो त्या सांधी धुमसाच्या ठोकण्याच्या योगाने फार घाशीक झाल्यामुळे त्यातून चुना वर निघून येतो. थोडासा चुना वर निघून आला म्हणजे ठोकणे पुरे झाले असे समजावे.

पायात झरे.—ज्यावेळी पायातून पाण्याचे झरे फुटून निघत असतील त्यावेळी ते पाणी पायाच्या एका कोपऱ्यात काढून देतात. व नंतर सगळ्या तळावर मेणकापड किंवा पाणी न सोपणारे कापड पसरून त्यावर कांकीटचा थर घालून ठेवून मजबूत करतात. व त्या कापडाच्या तळाखालून वाहणारे पाणी पंपाने बाहेर काढीत राहतात व अशा रीतीने थरावर थर टाकून कोरड्यात काम करून घेतात. व असे कांकीट आतल्या चुन्याच्या रासायनिक क्रियेच्या योगाने कठिण किंवा एकत्रीक झाल्यावर वाहणाऱ्या झऱ्यात सिमेंट व रेंती एकदम टाकून तो वाहण्याचे बंद करून टाकतात.

पाण्यातून खोल पाया.—नदीत किंवा जितक्या खोलीवर विहीर खणली असता पाणी लागते त्या पेक्षा जास्ती खोलीवर पाया घालणे असेल तर जेवढा लांबीकडीचा पाया घालणे असेल तेवढी जागा सोडून त्याच्या बाहेरच्या लाईनीत फळ्या ठोकून व त्यांना आतल्या वाजून धिरे किंवा टेके देऊन नंतर आतल्या वाजुची रेंती व माती काढून खाली कठिण जमीन लागेली पर्यंत खोदाई करतात, व नंतर पाणी काढण्याचा वाफेचा पंप सतत चालू ठेवून पायात कांकीट भरतात. असे काम पाण्यात १०।१५ फूट खोलीपर्यंत करता येते. याच्यापेक्षा खोल पाया घालणे झाल्यास लोखंडी किंवा पोलादी शीटिंग पाइप किंवा लोकिंग पाइप म्हणजे एकमेकांत गुंताण्या चरकातून दाबून काढलेले लोखंडी घरघे (जॉइंट) ठोकतात व नंतर त्यांतील रेंती व पाणी काढून सिमेंटच्या कांकीटने पाया भरून घेतात.

दलदलीची जागा व छंद प्रद्धति.—अशा ठिकाणी पाया घालणे जरूरच असेल तर अशा दलदलीत लांकडी सोट किंवा लोखंडी स्क्रू पाइप किंवा अलीकडे अलीकडे लोखंडी सळ्या घालून सिमेंट कांकीटचे केलेले वाटोळे सोट खाली जमीन कठिण लागेलीपर्यंत ठोकतात व त्यांचा माथा एका

लेव्हलला बाणून त्यावर लांकडी तराफा तयार करतात. कधी कधी अशा दलदलीच्या थ्यांगेत सहापासून बारा फूट लांबीचे व सहापासून नऊ इंच व्यासाचे लांकडी सोट नेषव्या जागेवर बांधकाम करावयाचे असेल त्यापेक्षा काही फूट जास्ती लांब-रुंद जमिनीत जितके एकमेकांच्या जवळ जवळ ठोकवतील तितके जवळ ठोकतात, व नंतर ठोकलेल्या सोटांची वरची टोकें एका सपाटीत येतील अशा बेताने कापून त्यावर उभे व आडवे साधारण चौरस केलेल्या सोट जोडून तराफा तयार करतात. किंवा ह्या जवळ जवळ ठोकलेल्या सोटांच्या मध्यावर दोन तीन फूट जाडीचा कांकीटचा थर घालतात, व त्यावर बांधकाम करतात. कधी कधी असे लांकडी सोट न ठोकता मोठ्या गिरमिटानें दहा बारा फूट खोलीचीं भोके पाडतात व गिरामिट काढल्यावर तीं भोके रेतानें भरून काढतात. अशी रेतो भरल्याच्या योगानें वर येणारं ओझें त्या सर्व जागेवर विभागलें जातें. कारण भोकांतील रेतोवरील ओझें, हीं पाडलेलीं भोके जवळ जवळ असल्यामुळे तळावर व सर्व बाजूच्या मातीवर प्रवाही पदार्थाच्या घर्माप्रमाणें सारखें पसरलें जातें. व अशी जमीन साधारण कठिण असल्यास अशा पायावर साधारण वजनाचें बांधकाम निघूं शकतें.

काळ्या जमीनीत पाया.-काळ्या जमीनीतकी वाईट जमीन कोणतीहि नाही. ही जमीन पाण्यानें भिजली असतां सुमारे ११ पट फुगते. आणि वाळली असतां तितकीच आकुंचन पावते. यामुळे तिच्यांत उन्हाळ्याच्या दिवसांत वरील बाजूस ३ ते ६ इंच रुंद आणि १०-१० फूट खोलीपर्यंतहि तडा पडतात. आणि अशा दिवसांत वळीवाचा पाऊस पडला म्हणजे त्या भेगांतून १० फुटापेक्षाहि जास्ती खोलीपर्यंत पाणी शिरल्यानें इमारतीच्या पायाखालची जमीनहि मऊ होऊन दर चौरस फुटास १०० पौंडांच्या एवढा भारहि सहन करण्यास असमर्थ होते. पावसाळ्यांत सगळी जमीन एकजीव होऊन उन्हाळ्यांत जेव्हां ती आकुंचन पावते आणि तींत भेगा पडतात त्यावेळीं पायांतील कांकीट किंवा बांधकाम ह्यांनाहि तडा पडतात. ह्याकरतां पुढील उपाय योजावे:-

(१) पायाची जमीन भिजण्याचा संभव असेल अशा ठिकाणीं दर चौरस फुटावर १००० पौंडांपेक्षा अधिक वजन न येईल इतका रुंद पाया ठेवावा. (२) ज्या खोलीपर्यंत जमिनीला भेगा पडत असतील त्याच्या खालपर्यंत पाया खणावा. (३) काळ्या जमिनीचा आणि पायांतील कांकीट व बांधकाम यांचा एकमेकांशीं संसर्ग होऊं नये म्हणून पायाच्या दोनहि बाजूंकडील काळी माती कांकीटच्या तळापर्यंत खणून काढावी. (४) अथवा उन्हाळ्यांत अशा काळ्या जमिनीत मोठमोठाल्या भेगा पडल्याकारणानें जें खेचाण अथवा ताण कांकीटमध्ये उत्पन्न होतो त्या ताणानें कांकीट फाटून जाऊन त्यांत भेगा पडूं नयेत म्हणून कांकीटात सळ्या घालून कांकीटाची, आडवें खेचाण अथवा ताण सहन करण्याची

शक्ति वाढवावी. अशी खबरदारी घेतली असतां काळ्या मातीतील पायेहि बहुतकरून टिकतात. कधी कधी १०-१५ वर्षेपर्यंत इमारत चांगली राहाते आणि नंतर तिला तडा पडूं लागतात असेहि बघतें. ह्याला कारण एखाद्या वर्षी पाऊस अतिशय कमी पडल्यामुळे जमिनीतील भेगा दर-वर्षापेक्षा जास्ती खोलीपर्यंत जातात व अशा भेगांतून आत पाणी शिरून पूर्वी जी खोल जमीन मिळून मऊ होत नव्हती ती नव्यानेच भिजल्यामुळे पूर्वीइतका भार सहन करण्यास असमर्थ होते.

आवाराच्या भिती किंवा अशाच कमी महत्वाच्या कामाचे पाये काळ्या मातीत ४ फूट रुंदीचे आणि खाली जेथपर्यंत उन्हाळ्या दिवसांत जमिनीत भेगा पडत असतील त्याच्या खाली निदान ६ इंच खोलीपर्यंत पाया खोदावा. आणि खगलेल्या चरांत पाणी घालून धुमसानें तळ चांगला धुमसून काढावा. आणि नंतर त्यावर सहा सहा इंचाचे चांगल्या मुरमाचे दोन थर घालून प्रत्येक थर पाणी घालून चांगला ठोकावा. ह्या १२ इंच जाडीच्या मुरमावर सुमारे १८ इंच जाडीचा ओलसर रेतोचा थर घालून धुमसून बसवावा. परंतु असा थर टाकतेवेळीं चरांच्या दोन्ही बाजूं अर्ध्या विटेच्या भितीनीं चिखलांत बांधाव्या. विटा मिळत नसल्यास दगड-मातीच्या पातळ भिती बांधून घ्याव्या. असे करण्याचा हेतु हा की, ही पायातील रेतो वाळल्यानंतर सैल होऊन भोंवतालच्या काळ्या मातीतील भेगांतून शिरूं नये.

वर सांगितलेल्या ओलसर रेतोच्या चांगल्या ठोकलेल्या थरावर चुन्याचे कांकीट घालतात. आणि त्या कांकीटचे थर नेहमाप्रमाणें टाकून व ठोकून जमिनीच्या माथ्याच्या खाली ६ इंचापर्यंत करून त्यावर बांधकाम सुरू करतात.

पाया खालील खुंट.-म्हणजे मऊ मुसमुशांत जमिनीत वरील बांधकामाचा भार सहन करण्यासाठी पायाच्या खाली जे लांकडी सोट किंवा खुंट ठोकतात ते बहुतकरून वाटेळ्या आकाराचे मजबूत लांकडाचे असतात. व ते जितक्या जमिनीवर वरील इमला बांधावयाचा अनेक तेवढ्या सगळ्या क्षेत्रफळावर पूर्वपश्चिम व दक्षिणोत्तर अशा दोन्ही दिशांनीं सारख्या अंतरावर ठोकात जातात. असे खुंट चार चार फूट अंतरावर ठोकावयाचे असले म्हणजे पूर्वेकडून पश्चिमेकडे जी रेषा जाईल त्या रेषेवर प्रत्येक चार फुटावर एकएक खुंट व त्याचप्रमाणें दक्षिणोत्तर रेषेवरहि एकएक खुंट याप्रमाणें ठोकतात. व अशा रीतीनें त्या सर्व जमीनीवर बुदबुदाच्या पटाप्रमाणें चौकटी आंखल्या जातात. व अशा रीतीनें त्या जमिनीवरील कोणताहि खुंट त्याच्या चारी बाजूंच्या खुंटांपासून चार फुटांपेक्षा जास्ती अंतरावर नसण्यामुळे दर-एक खुंटावर ४×४ = १६ चौरस फूट इमल्याचा भार येतो. याच हिशोबानें दरएक खुंटावर सोळा चौरस फुटांवरील भार; अशा रीतीनें सर्व भार सर्व खुंटांवर सारख्या रीतीनें विभागला जातो. हे खुंट इतक्या जांबीचे असणे कामात की, ते वरील

मऊ जमीनीमध्यें आरपार जाऊन खालच्या कठिण जमिनीत थोडेफार तरी गेले पाहिजेत. हे खुंट किंवा सोट ९ पासून १० इंच व्यासाचे व १५ फुटांपासून ३० फूट लांबीचे असतात. खुंटच्या व्यासाच्या २० पटीपेक्षा त्यांची लांबी जास्ती असू नये. नाही तर ते ज्या लोखंडी घणाने ठोकतात त्या घणाच्या तडाख्याबरोबर वाकतात. हे सोट किंवा खुंट जमीनीत ठोकावयाच्या आरंभी त्यांची बाहेरील साल काढून, व जेथून पांया फुटलेल्या असतील त्या ठिकाणच्या गांठी कापून काढून गुळगुळीत करावे लागतात व त्यांना खालच्या तोंडाला शंक्वाकृति लोखंडाची शेबी बसवितात. व त्याच्या माथ्याला चपट्या लोखंडी पट्टीचे वेडे बसवितात. या वेड्याच्या योगाने त्या सोटाला वरून जेव्हा घणाचा तडाखा बसतो त्यावेळी तो माया पिजून किंवा चिवून जात नाही व खालच्या शंक्वाकृति शेबीच्या योगाने ते सोट जमिनीत सहज रीतीने बुसतात व त्या सोटांचा पेर गुळगुळीत केला असल्याकारणाने भोंवतालच्या मातीशीहि त्यांचे घर्षण कमी होते, व अशा रीतीने या तिन्ही गोष्टींची ते सोट ठोकावयास मदत होते ही शंक्वाकृति शेबी, शिफ्ट लोखंडाची घडून बनवितात. तिचे खालचे टोक निमुळते असून काही भाग शंकूसारखा करून त्याच्या वरचा भाग चार पाकळ्यासारखा चिरतात व त्या प्रत्येक पाकळीला खिळे बसविण्याकरितां मोठे पाडतात. सोटाच्या खालचे टोक घडून शंकूकृति निमुळते केलेले असते त्या टोकाला शेबीच्या चारी पाकळ्या खिळे ठोकून खेळवून टाकतात; किंवा, ही शेबी अथवा सूची विडाची शंक्वाकृति निमुळती केलेली असते व तिच्या बाजूला ही सूची ओतावयाच्या वेळी व तिच्या मधोमध वरच्या बाजूस आटे असलेला लांब रकू बसवून सोटाच्या खालच्या निमुळत्या भागाला तो रकू फिवून पक्का करून टाकतात.

खुंटोंची ठोकणी.—यासाठी एक प्रकारची घडवंची तयार करतात. तिची उंची ठोकावयाच्या सोटापेक्षां सुमारे ६-८ फूट जास्ती असावी लागते. व त्या घडवंचीच्या माथ्याला एक गडगडी बसविलेली असते, तीवरून दोर नेऊन तिच्या एका टोकाला घण बांधलेला असतो व दुसरे टोक खाली जमीनीपर्यंत नेलेले असते व हा घण सदा किंवा आठ माणसांनी उचलतां येण्यासारखा असल्यास तितकीं माणसे एकदम जोर करून तो दोर ओढतात व एकदम सोडून देतात. हा घण तितक्या माणसांनी उचलण्याजोगा नसल्यास तो रद्दाला दोर गुंडाळून त्याच्या योगाने तो उचलतात. व त्या घणाला उचलावयाची पक्कड असते ती घडवंचीच्या माथ्याबद्दल आल्यावर आपोआप उघडावी अशा योजना केलेली असते. त्या योगाने तो घण पकडोतून सुटून खाली जो सोट किंवा खुंट उभा असेल त्याच्या माथ्यावर जाऊन आदळतो व अशा रीतीने तो खुंट जमीनीत ठोकला जातो. हा घण घडवंचीची फ्रेम लोडून एका बाजूला पडू नये म्हणून, त्याका त्या फ्रेमीच्या दुसऱ्या बाजूला लागूनच फिरती येण्यासाठी

एकप्रकारचा फिरता बडणा केलेला असतो. हा सोट किंवा खुंट ठोकावयाचा घण विडाचा सुमारे दोन टन वजनापर्यंतचा चौरस ठोकळाच असतो. व त्याला उचलावयासाठी एक प्रकारची मूठ केलेली असते अशा घणाचा आघात किंवा तडाखा बसूनहि तो खुंट किंवा सोट जमिनीत जास्ती उतरेनासा झाला म्हणजे तो खुंट ठोकणें बंद करावयाचें.

खुंटोंसंघाचे गणित.—हे येणेप्रमाणें:—१० पौंडांचे वजन ५ फूट उचलले म्हणजे $१० \times ५ = ५०$ फूट पौंड इतके कार्य झाले असे म्हणतात. अशा प्रकारचे कार्य दर मिनिटाला ३३००० फूट पौंड म्हणजे एक अश्वबलाइतके झाले असे समजतात. एखादे एंजिन १० अश्वबलाचे आहे असे म्हटले म्हणजे त्याचा अर्ध त्या एंजिनच्या योगाने दर मिनिटाला ३३००० पौंड वजन १० फूट उंच उचलले जाते असा असतो. ३३०० ग्यालन पाण्याचे वजन ३३००० पौंड असते म्हणून वरच्या १० अश्वबलाच्या एंजिनने ३३०० ग्यालन पाणी १० फूट उंचीवर एक मिनिटांत चढवले जाईल असे समजावें. वरील सोट किंवा खुंट ठोकण्याचा घण १ फूट उंचीवरून पडला असतां गितके कार्य करील त्याच्या दुप्पट कार्य तोच घण चार फूट उंचीवरून पडला असतां करील, व तोच घण नऊ फूट उंचीवरून पडला किंवा टाकला तर तिप्पट कार्य करील, १६ फुटांवरून टाकला तर चौपट, व पंचवीस फुटांवरून टाकला तर ५ पट करील कार्य, म्हणजे उंचीच्या वर्गमुळा इतक्या पटीने त्याचे कार्य होत असते. वर सांगितलेच आहे की, हे घण दोन टन वजनापर्यंत असतात व आणि ते कितीहि हलके असले तरी ३० फुटांपेक्षां जास्ती उंचीवरून टाकीत नाहीत. त्याचे कारण ह्यापेक्षां जास्ती उंचीवरून टाकला असतां त्या घणाचा आघात किंवा तडाखा इतका जोरात बसतो की, ठोकल्या जाणाऱ्या सोटाचा किंवा खुंटाचा माया (त्याच्यावर नेहमी ठेवतात तसा चिवट लांकडाचा—त्या सोटाच्या माथ्यापेक्षांहि मोठ्या व्यासाचा जादो ठोकळा ठेवला असला तरी सुद्धा) चिवतो व पिजून—जातो. साधारण रीतीने आठशे पौंड वजनाचा घण पांच फूट उंचीवरून टाकला व अशा घणाचे पंचवीस तोंस तडाखे एकामागून एक दिले असतां सोट एकपचमांश इंचापेक्षां जास्ती उतरेनासा झाला म्हणजे तो ठोकणें बंद करतात. वरील इमला जितक्या वजनाचा असेल तितक्या वजनाच्या मानावरून हे सोट किती ठोकावयाचे हें ठरवितात. व प्रत्येक खुंट्याच्या माथ्याचे क्षेत्रफळ जितके चौरस इंच असेल तितक्या हजार पौंडांचे ओझे त्यावर आले तरी चालेल असे मानतात; उदाहरणार्थ, १२ इंच व्यासाचा जर खुंट असेल व तो पुरता ठोकला असेल तर त्याच्यावर पन्नास टन ओझे आले तरी चालेल. हाच सोट नऊ इंच व्यासाचा असेल तर त्यावर पंचवीस—सत्तावीस टन; व तोच महा इंच व्यासाचा असेल तर बारा टन ओझे जास्तीतजास्ती त्यावर घालतां येईल. असे वारके सोटांही एकमेकां पासून २॥ फूट अंतरापेक्षां कमी

अंतरावर ठोकतां येत नाहीत. सर्व खुंट ठोकल्यावर त्या सर्वांचे माथे एका पानसळीत आणण्यासाठी त्यांचे कमीजास्ती उंचीचे माथे करवतील कागून टाकतात व नंतर त्यांच्या माथ्यावर उभ्या व आडव्या लांकडाचा तराफा तयार करून त्यावर बांधकाम करतात. अशा प्रकारचे खुंट ठोकून करावयाचे पाये करण्याची जरूर महाराष्ट्रांत पडत नाही. परंतु ते गुजराथेत ज्या ठिकाणी मऊ जमीन किंवा दलदल असेल अशा ठिकाणी कधी कधी बापरावे लागतात.

लोखंडी खुंट.—लांकडी सोट कांहीं दिवस सोले व झांही दिवस अगदीं खोरेडे रहात असल्याकारणाने कांहीं वर्षांनीं सडतात व त्यामुळे ते निरुपयोगी होतात. त्याकरिता जास्ती कायमचा हमला जेथे करणे असेल त्या ठिकाणी लोखंडी सोट आगगाडीच्या रुळाचे वनवून ठोकतात. किंवा रोडनफोर्ड कांक्रिट म्हणजे लोखंडी सळ्या लोखंडी ताराने बांधून त्यांच्या आतल्या बाजूला व बाहेरच्या बाजूला वारीक खडोचे व रेंतीचे सिमेंट कांक्रिट ठासून जे कांक्रिटचे सोट बनवितात तसे सोट कठिण जमीन लागोतीपर्यंत ठोकून त्यावर पाण्याचे बांधकाम करतात. सोट पुरे ठोकले गेले आहेत की नाही हे ठरवितांना हे सोट ठोकण्यासाठी कांहीं विवक्षित उंचीवरून जे वजन टाकतात त्या वजनाचे लागोपाठ १० दणके घेतल्यावर सुद्धा तो सोट अर्धा ते एक इंचापेक्षा जास्ती खोल ठोकला जाऊ नये. त्या सोटावर किती वजन यावयाचे आहे त्या मानाने त्यावर वरून टाकावयाचे वजन आणि ते किती फुटांवरून टाकावयाचे हे ठरवितात. हे टाकावयाचे वजन २ टनांचे असले आणि ते ११ फूट उंचीवरून टाकले किंवा ११ टनांचे वजन २ फुटांवरून टाकले आणि अशा १० तडाख्यांनी सोट आर्ध्या इंचापेक्षा जास्त आत उतरला नाही किंवा जास्त जमीनीत घुसणार नाही असा ठोकला तर त्या खुंटाने ३० टनांच्या आत कायमचे वजन आले तरी बालेल. हेच कायमचे वजन ४० टनांपर्यंत यावयाचे असल्यास ११ टनांचे वजन २ फूट ८ इंचांवरून किंवा २ टनांचे वजन १ फूट ८ इंचांवरून लागोपाठ १० वेळां टाकले असता पाईलाचा सोट अर्ध्या इंचापेक्षा जास्ती उतरता कामा नये.

पायांची रुंदी आणि जमीनीचे स्वरूप.—पायावर येणारे वजन म्हणजे बांधलेल्या इमारतीचे वजन इमारतीच्या खेरीज जेव्हां जेव्हां लोकांची फार गर्दी जमेल अशा वेळेला जो जास्ती मार बहालावर येतो तो ववरील मजल्यावर येणार. सर्व प्रकारचा मार आणि छपरावर किंवा गच्चावर वाऱ्याचा, मार किंवा पावसाचे पाणी मुरल्यामुळे येणारा मार हा सर्व वेगवेगळ्या भिंतीच्या द्वारे पायावरच येतो. व तो दर चौरस फुटास किती टन येईल असे काढण्याचा प्रघात आहे. असा मार वेगवेगळ्या प्रकारच्या पायावर किती घालावा ह्याचे स्थूलतः प्रमाण पुढीलप्रमाणे:—मऊ ओलसर अशा मातीवर पाव टनापासून एकतृतीयांश टन; रेंताळ माती कोरडी असल्यास पाऊण ते ११ टन व अतिशय घन चिकण मातीवर २ ते ५

टन; नदीच्या पात्रांत खोल असणाऱ्या घट किंवा घन रेंतीवर २ ते ३ टन; अशीच रेंती २० फुटापेक्षा अधिक खोलीवर असेल तर ६ ते ७ टन; घट तांबड्या मातीवर ३ टन; मुळमावर ४ टन; वऱ्याच खोलीवर असलेले घट गोटे असणाऱ्या जमिनीवर ७ ते ९ टन; जंबुरीच्या खडकावर २ टन; कारीच्या किंवा ग्रॅनोईट दगडावर २५ टन किंवा त्याच्याहि वर. ज्या प्रकारची पायाची जमीन असेल त्या जमिनीत वरील हिंशोवा प्रमाणे रुंदीचे पाये घातले पाहिजेत.

पायांतील कांक्रिट आणि इमारतीचा भार.—याचा हिशोब पुढे दिल्याप्रमाणे:—सिमेंटचे कांक्रिट (एक भाग सिमेंट, एक भाग रेंती व तीन भाग फोडलेली खडी) ह्याच्यावर दर चौरस फुटास ३५ टन; सिमेंट कांक्रिट (एक भाग सिमेंट २ रेंती ४ खडी) वर ३२ टन; सिमेंट कांक्रिट (एक भाग सिमेंट तीन भाग रेंती सहा भाग खडी) वर २५ टन; सिमेंट कांक्रिट (एक भाग सिमेंट चार भाग रेंती आठ भाग खडी) वर १९ टन; चुर्गप्रस्तर (लाईम स्टोन) आणि सैकतप्रस्तर (सॅड स्टोन) २ ते ९ टन; कारीच्या दगडाचे संगीन काम २० टन; पोरबंदरी दगडाचे संगीन कामावर ग्रानाईटच्या खांडकीचे सिमेंटमध्ये बांधलेल्या कामावर १२ टन; ग्रॅनोईटचे संगीन कामावर काम १५ टन; सिमेंटचे कांक्रिट कारीच्या दगडाचे १० टन; चांगल्या विटा व सिमेंटचे बांधकाम ८ टन; साधारण चांगल्या देशी विटा व सिमेंटचे बांधकाम ४ ते ६ टन; खांडकीचे थराचे बांधकाम चुन्यांत ३१ ते ७ टन; चुन्या विटाचे बांधकाम २ ते ५ टन; दवर चुन्याचे बांधकाम ३ टन; विटांचे रोडे व चुना ह्यांचे कांक्रिट २ टन; पक्क्या विटा व मातीचे बांधकाम ११ टन.

पायासाठी जागेची तपासणी आणि ती साठी भोंकपाड, (बोअरिंग).—ही १० ते १२ फूटपर्यंत चर किंवा खडे करून करता येते. परंतु ह्याच्या पेक्षा खोल चर खणले असता जास्ती खर्च लागण्याचा संभव असतो. घ खेरीज या चराच्या बाजू डांसळून पडू नये म्हणून त्यांच्या बाजूनां फळ्या उभ्या करून ठेपे घावे लागतात. याकरता १० फुटापेक्षा जास्त खोली असल्यास बोअरिंग घेतात. म्हणजे वाटोळे भोंक वाटेक तितक्या खोलीपर्यंत पडतात. अशी भोंक दोनशे फूट खोलीपर्यंतहि पाडता येतात. परंतु पायाच्या कामसाठी फार झाले तर ३० फुटांपर्यंत खोलीची भोंक पाडावी लागतात. अशी भोंक पाडण्यासाठी पाऊण इंच ते १ इंच समचौरस अशा दहा दहा फूट लांबीच्या गजाना ओटे पाडून ते एकमेकांस जोडता येतील अशी व्यवस्था केलेली असते. आणि अशा गजानां खालच्या बाजूनां २ इंच रुंदीच्या चपट्या पहारी किंवा माती वर दाडावयासाठी गिरमिट वसावितात. आणि असे हत्यारे लावलेले गज दोराच्या योगाने थोडे वर उचलून खाली पडू देतात. आणि प्रत्येक वेळेला थोडोथोडे उचल्या

असल्यास बाजूस काही उतार द्यावा. किंवा फळ्या ठोकून माती वासळणार नाही अशी तमवीज करावी. पायाकरतां खाडे कठिण जमीन लागेतांपर्यंत खणावे. पायाच्या तळाची पातळी पाणधळीत राहिल असा पाया खणावा. त्यांत भोके लागली तर तेथे तो चौकोनी खणून त्यांत कांक्रिट मरावे. भोके फार खोल गेली असतील तर त्यावर कमाना बांधाव्या. पाया भरण्यापूर्वी तळची जमीन पाणी घालून ठोकावी. पायांतून खोदून काढलेली माती वगैरे पायाच्या काढपाच्या कडेपासून ४ फुटांच्या आत टाकू नये. पायाचे खाडे कांक्रिटचे ६ ते ९ इंचांचे थर घालून मरावे व प्रत्येक थरावर पाणी घालून चांगला घुमस करावा.

पायांतील कांक्रिट:- म्हणजे, १॥ इंच व्यासाच्या वांगडीतून जाईल इतकी बारीक फोडलेली खडी किंवा ४ भाग व विरलेला कळीचा चुना एक भाग व स्वच्छ दाणेदार वाळूर भाग यांचे मिश्रण होय. खडी मिळत नसल्यास ४५ भाग लहान गोटे घातले तरी चालतात. पहिल्याने १ भाग चुना व २ भाग रेंती एकत्र करून घर्णात घालून नेहमीप्रमाणे मळतात व असा मळलेला चुना त्यांत मिळवाय़ाच्या खडीचा किंवा गोटेयांचा थर करून त्यावर पसरतात व नंतर थोडोडें पाणी टाकून व खोल्यानें खापून त्याचे नीट मिश्रण करतात. तें अशा रीतीने की, प्रत्येक गोटा किंवा खडीचा दगड सर्व बाजूनीं चुन्यानें माखला जावा. अशा रीतीनें तयार केलेल्या कांक्रिटचे ६ ते ९ इंच जाडीचे थर घालून त्यावर जड लांकडी अथवा लोखंडाच्या धुमसाने ठोकतात. धुमस केंद्रापर्यंत पातळ चुना वर आला नाही तर बाहेरच्या चुन्याचा रद्द करून ठोकलेल्या थरावर घालतात व त्यावर दुसरा कांक्रिटचा थर पसरतात. ९ इंचापेक्षा ६ इंच जाडीचा थर पसरून व तो दवून ४ इंच जाडीचा होईल इतका ठोकणें बरे. कांक्रिट मजबूत होईपर्यंत त्यावर रोज पाणी घालून तें ओलें ठेवावे लागतें.

जेथे खडी किंवा गोटे मिळत नाहीत अशा ठिकाणीं कंकर म्हणजे चुनखडी २ भाग, विटांचे तुकडे २ भाग, विरलेल्या चुन्याची फकी १ भाग व बारीक वाळू १ भाग यांचे मिश्रण करून वरच्या प्रमाणेंच सर्व क्रिया करतात.

जेथे पाण्यांत किंवा अतिशय ओल्या जागेत पाया घालावयाचा असतो त्याठिकाणी किंवा काम झाल्याबरोबर थोड्याच तासांनी केलेले काम पाण्यांत बुडून जाण्याचा संभव असेल अशा ठिकाणी चुन्याच्या ऐवजी सिमेंटचे कांक्रिट घालतात. यांत १ इंचपासून १॥ इंचपर्यंत व्यासाच्या वांगडांतून प्रत्येक खडा जाईल इतकी बारीक फोडलेली व धुतलेली खडी ४ भाग आणि पाण्यानें स्वच्छ धुतलेली वाळू २ भाग आणि सिमेंट १ भाग यांचे मिश्रण ही सर्व कोरडी असतांनाच करतात व ती चांगली मिसळल्यावर त्या मिश्रणावर झारीनें बेताचे पाणी (म्हणजे सिमेंटच्या निम्न्या प्रमाणांत) घालतात. व खापून खडीचा प्रत्येक खडा व वाळू या सर्वांनीं सिमेंटचे

सर्व बाजूनीं लिपण होईल व कोणताहि खडा कोरडा (अथवा सिमेंट सर्व बाजूनें न लागलेला असा) न राहिल अशा बेतानें तें सर्व कालवून जेथे वापरावयाचे असेल तेथे कांक्रिट मिश्रणाल्यापासून ३ तासांच्या आत वापरलें पाहिजे. कोरडे मिश्रण केल्यापासून ३ तासांच्या आत त्याचा उपयोग करावयाचा नसेल तर मिसळण्यापूर्वी वाळू व खडी ही चांगली खडखडीत वाळलेली असली पाहिजेत. व ती कोणत्याहि कारणांनें न भिजतील अशी खबरदारी घेतली पाहिजे.

कांक्रिट पाण्यांत घालावयाचे असेल तर त्यांत हॉयड्रॉलिक चुना असलाच पाहिजे. किंवा साधारण कळीच्या चुन्यांत विटांची पूड (सुरकी) टाकून हॉयड्रॉलिक चुना बनवावा. कळीच्या चुन्याचे प्रमाण जाडी वाळू खडी, किंवा विटांचे तुकडे याच्या एकशष्ठांशांहून कमी नसावे. पोर्टलंड सिमेंटचा उपयोग करणे झाल्यास त्याचे प्रमाण खडी अथवा बारीक गोटेयांच्या एकदशांशांहून कमी असू नये. चुना किंवा सिमेंट व वाळू अथवा सुरकी यांत पाणी घालून घर्णांत चांगले घट्ट मिश्रण करावे. खडी पाण्यानें चांगली भिजवावी, मळलेला चुना व खडी यांचे मिश्रण करण्याकरतां इमारत बांधण्याच्या ठिकाणावर विटांनीं बांधून काढलेल्या चक्यावर एका बाजूस मळलेला चुना व दुसऱ्या बाजूस ओली केलेली खडी ठेवावी. मग मळलेल्या चुन्याचे १ घमेलें व खडीची ३ घमेली या प्रमाणाने एके ठिकाणीं मिसळून हे मिश्रण फावड्यानें चांगले कालवावे तयार झालेले कांक्रिट कामावर लागलीच उपयोगांत आणावे. कांक्रिट पायांत टाकतांना उंचावरून टाकू नये; आळाद ओतावे. कांक्रिटचा प्रत्येक थर सुमारे ६ ते ९ इंच करून त्यावर चांगला घुमस करावा. एका दिवसांत कामासाठीं जेवढे कांक्रिट पाहिजे असेल तेवढेच त्या दिवशी तयार करावे, अधिक करूं नये. पोर्टलंड सिमेंटचा उपयोग करावयाचा असल्यास कांक्रिट पसरण्याच्या वेळेसच तें खडीशी मिसळावे. कारण तें ओलें केल्यावर लवकर आळू लागतें. कांक्रिटचे थर ९ इंचांहून जास्त जाडीचे नसावे. प्रत्येक थर ठोकला म्हणजे त्यावर दुसरा थर घालण्यापूर्वी पाणी घालावे. व त्याचा पृष्ठभाग खरबडून चरचरीत करावा. म्हणजे वरील व खालील थरांचा एकजीव होईल.

बांधकाम

बांधकामाचे प्रकार:- बांधकाम म्हणजे दगडाच्या किंवा विटांच्या भिती चुन्यांत बांधणे किंवा लांकडी फर्मे तयार करून त्यांत खडो, वाळू, व चुना किंवा सिमेंट यांचे मिश्रण करून व भिजवून तें मिश्रण त्या फर्म्यांत ओतून व ओतल्याबरोबर ठोकून कांक्रिटची भित बनविणे होय. हे सर्व पक्या बांधकामाच्या प्रकाराखेरीज दगड किंवा माजलेल्या विटा चिखलांत वसवून बांधकाम करणे आणि कच्च्या विटांच्या भिती बांधणे किंवा भेंड्याच्या भिती बांधणे हे सर्व कच्च्या बांधकामाचे प्रकार होत. पक्या बांधकामातहि माडीव

दगडाच्या कळाशी व बंद भिती बांधणें व दगडाच्या जाड बांध्याच्या भिती बांधणें वगैरे प्रकार आहेत. पक्क्या विटांच्याहि चुन्यांत बांधलेल्या भिती म्हणजे पक्क्या भिती व पक्क्या विटांच्या चिखलांत बांधलेल्या भिती म्हणजे कच्च्या. पक्क्या व कच्च्या विटांच्या, चिखलांत बांधलेल्या भिती त्या कच्च्या विटांच्या भिती होत.

दगडाच्या भितीः—उत्तम जातीचा पक्का दगड सर्व बाजूने चांगला घडून त्याचे कळाशीबंद बांधकाम केळें म्हणजे तें अतिशय मजबूत व निरंतर ठिकणारें होतें. परंतु दगड घडून कळाशीबंद सांधे करावयाचे हें मोठ्या खर्चाचे काम आहे. सधन तें मोठ्या महत्त्वाच्या कामाखेराज वापरीत नाहींत. असें उत्कृष्ट माठीव संगीन काम देवालयें, राजवाडे यांतच करतात. पूल वगैरेमध्ये उया ठिकाणीं फार भर यावयाची असेल अशा कामांत तळाचे व माथ्याचे सांधे मात्र कळाशीबंद कराने लागतात. दगडांचा दर्शनी भाग चरचरीत असला तरी चालतो.

सा धें द ग डा बांधकाम.—दगड कठिण, ठिकाळ आणि चिबट असावा. भितींत वसवितांना त्याची सर्वांत मोठी बाजू ती खालच्या बाजूला करावी. जेव्हां प्रस्तर दगड वापरावयाचे असतील तेव्हां प्रस्तराचे थर केव्हाहि उभे येतां कामा नयेत. दगड चुन्याचे बांधकाम चाललें असतांना भितीतील चुना बळकट होईपर्यंत त्यावर पाणी घालून तें बळकट ठेवावें. काम उया दिवशीं बंद असेल त्या दिवशीं सुद्धा पाणी घालण्यासाठीं मजूर ठेवावे. जेव्हां चुना चांगला नसेल तेव्हां कळीचुन्यांत विटांच्या किंवा कौलांच्या तुकड्यांचें पीठ करून घाणीत घालून मळतात. अशानें त्याला मजबूती येते. व जमीन ओली असली तरी त्यांत तो कठिण होतो. अशा हायड्रॉलिक चुन्याच्या दगडाच्या बांधकामावर दररोज संध्याकाळीं आळीं करून त्यांत एक इंच उंचीचे पाणी राहील असें करावें. म्हणजे रात्रभर हें पाणी चुन्यांत मुरून तो कठिण होतो. पहाड करणें तें विटांच्या बांधकामाप्रमाणेंच करावे. दगड कंगणीदार वगैरे बडबड्याचे असल्यास असा घाट करावयाचा असेल त्या घाटाला बरोबर लागू होतील अशा अस्ताच्या पट्ट्याचे कापलेले नमुने (फॉर्म) पाथरवटास घावे. जरूर पडल्यास वरच्या जोडपट्टीनें जोडाव्या. जोडपट्ट्या कठिण व चिबट दगडाच्या किंवा तांब्याच्या असून त्या चुन्यांत बसवाव्या.

संगीन बांधकाम.—अशा कामाला दगड भित्तक्या मोठ्या आकाराने मिळतील तितके वास्तू चांगले. हे दगड वापरतांना येथें लक्षांत ठेवावें कीं जर त्यांत थर किंवा पापुदे असतील तर ते कधीहि उभे येतां कामा नये, ते नेहमीं आडवेच म्हणजे जो भार येणार त्याच्या काटकीनांत ठेवले पाहिजेत. खेरीज दगडाची भित्ती जाडी असेल त्याच्याइतकी तशी निदान त्याची रुंदी असली पाहिजे. ही रुंदी जाडीच्या दुप्पटीपर्यंत असलेली चालते आणि दगडाची कांढी, जाडीकामा

दुप्पटीपेक्षां कमी आणि तिप्पटीपेक्षां जास्ती नसावी. रुंदी किंवा कांढी, वर सांगितलेल्या जाडी प्रमाणपेक्षां जास्ती असेल तर तो दगड कमजास्ती भार साह्याकारणानें फुटण्याचा संभव असतो. अशा कामाला एक फुटापासून दोन फूट जाडीपर्यंतचे दगड वापरतात. व वर सांगितलेल्या प्रमाणाने ते असले तर प्रत्येक दगडाचे वजन १ हजार पौंडांपासून ८ हजार पौंडांपर्यंत म्हणजे सुमारे ३॥ टनांपर्यंत असतें. असे जड दगड असले म्हणजे ते आज्यावर वसविणें हे यंत्राच्या साहाय्यानेंच करावें लागतें.

अशा संगीन बांधकामाने सर्व थर सारख्याच जाडीचे असावे. पण यदाकदाचित वेगवेगळ्या जाडीचे दगड खाणींत मिळाल्याकारणानें तसे वापरणेंच जरूर असेल तर जास्ती जाडीचे थर खाली व कमी जाडीचे थर वरच्या बाजूला वाळतात अशा उत्कृष्ट संगीन माठीव कामाचा प्रत्येक दगड सळमाथ्यांत व दर्शनी उत्कृष्ट माठीव असावा आणि कोपन्याच्या दगड गुण्यांत असून बाजूस तिपट नसावा असे दगड सनह्यांत वसवितात व त्यांचे सांधे एकअष्टमांश इंचापेक्षां जाडी नसावे. व दर्शनी बाजूच्या दगडाचे नात्रे किंवा कुरें उडलेले नसावेत. प्रत्येक दगड कामांत ठेवल्यावर त्याचे तळ व सांधे पोंगरानें यरोवर ठोकून अगदीं ठेपून वसवितात. दर्शनी बाजूस दगड प्रत्येक थरांत एका आड एक सभा व आडवा वसवितात. म्हणजे सांधेमोड होऊन काम मजबूत होतें. अशा प्रकारचें चोख काम जेथें अतिशय जड यंत्र वसवावयाचीं असतात त्याच्या पेटकीसाठीं वापरतात. ह्याचा भाव सध्या (१९२५) शंभर घनफुटांस २७७ रु. आहे.

सड व का म — हें वरच्यापेक्षां कमी प्रतांचे संगीन काम होय. यांत दर्शनी दगडाच्या कडांच्या पट्ट्या एक इंच माठीव असून कडामधील भाग, तळ, माथा, व बाजू सडकीव असाव्या. सांधे पाच इंचापेक्षां जस्ती नसावे. ह्याचा भाव सध्या (१९२५) १०० घनफुटांस २३८ रु. आहे.

बूच का म.—सडकीव कामापेक्षां उतरत्या दुर्ज्यांचे काम म्हणजे दगडाच्या माठीव नातन्यांच्या पट्ट्यांमधील दर्शनी बाजूस बूच म्हणजे खाणींतून असा दगड आला असेल तसाच ठेवणें होय. बूच माठीव पट्ट्याच्या बाहेर ३ इंचापेक्षां अधिक ठेवू नये. ह्याचा भाव सध्या (१९२५) शंभर घनफुटांस २३२ रु. आहे.

अशाच कामाच्या दुसऱ्या प्रकारांत दर्शनी दगडाच्या नातन्यांत सभोवार ४५ अंशाच्या कोनाची एक इंच खोड चढ मारतात. हें वरील तीन प्रकारचें बांधकाम पुलांचे मध्ये किंवा बाजूकडील धरित्री भितीच्या (आबटमेंटस्) माथ्यावर पुलाच्या कैद्या किंवा गडद यांच्या खाली करतात. कांढी कांढी ठिकाणीं पुलांचे मध्येलें स्तंभ व धरित्री भिती यांच्या मत्स्यांच्या दर्शनी बाजूस संगीन काम करतात. व नातन्या पुरणीत खांदकीचें बांधकाम किंवा विटांचें बांधकाम किंवा

कांकीट घालतात. अशावेळीं कामाची दर्शनी बाजू मात्र सडकीव किंवा घुचाची असवी. व दगडांची मागील बाजू मात्र अगदी न घडतां खाणींतून ज्या स्वरूपांत येईल त्या स्वरूपांतच ठेवतात. अशा दर्शनी संगीन कामाचे तळमाथे व उभे सांगे सडकीव असून सांधणीत व गुण्यांत असावे. व कळाशी गुण्यांत थराच्या जाडीइतकी प्रसावी म्हणजे थराची जाडी १२ इंच असल्यास तळमाथा व सांध्याची कळाशी गुण्यांत १२ इंच असावी. ह्याचा भाव सध्यां (१९२५) शंनर घनफुटांस २४२ रु. आहे.

ठोकळ्यांचे थराचे काम—हें संगीन सडकीव कामाप्रमाणे असतें. परंतु दगड मात्र लहान आकाराचे असतात यांत थरांची जाडी ७ इंचापेक्षा कमी नसावी. सर्व थर सारख्या ठेवचे असावे, किंवा निदान कोणत्याहि वरील थराची जाडी खालच्या थराच्या जाडीपेक्षा अधिक असूं नये. दगडाची रुंदी उंचीपेक्षा कमी नसावी व लांबी किंवा दुमाला उंचीच्या दुपटीपेक्षा कमी नसावा. दगडाची दर्शनी बाजू सुतकीन साधारण टापाची वृत्त दोन इंचापेक्षा बाहेर येऊ देऊ नये. कोपऱ्याच्या दगडाच्या दर्शनी बाजूस अर्धा इंच माठीव नातऱ्याची पट्टी असावी. सर्व दगडांचे तळ व माथे गुण्यांत व उभे सांधे ओळव्यांत असावे व कळाशी सडकीव असून थराच्या उंचीइतकी आंत गुण्यान असावी. म्हणजे थराची जाडी ७ इंच असल्यास भर कळाशी ७ इंच असावी. सांधे पाव इंचापेक्षा जाडी नसावेत. ह्याचा भाव सध्या (१९२५) शंभर घनफुटांस १८९ रु. आहे.

खाडकीचे थराचे काम—हें काम पहिल्या प्रतीचे असल्यास थराची उंची ७ इंचापेक्षा कमी नसावी. व एका थरातील सर्व खाडक्या सारख्या जाडीच्या असाव्या पण सर्व सारख्या उंचीच्या करण्यास सवड नसेल तर वरील थराची जाडी खालच्या कोणत्याहि थरापेक्षा जास्ती नसावी. दर्शनी दगडाचे तळ, माथे व बाजू सुतकीने टापलेले असून गुण्यांत असावे. तळ आणि माथ्यात दर्शनी बाजूपासून ३ इंचपर्यंत कळाशी गुण्यात असली पाहिजे पण ती बाजूच्या साध्यात निदान दीड इंच कळाशी गुण्यांत असावी खाडक्याची दर्शनी बाजू सुतकीने टापलेली असावी. व बुध्दे १॥ इंचापेक्षा जास्ती बाहेर येऊ नयेत. दर्शनी बाजूस छपणावा उपयोग करूं नये. सर्व तळ व माथे सांधणीत व उभे सांधे ओळव्यांत असावेत. सांध्यांची जाडी तीनअष्टमांश इंचापेक्षा जास्ती असूं नये. दर्शनी दगडांची रुंदी व दुमाला त्याचे उंचीपेक्षा कमी नसावा. थरातील सर्व दगडांपैकी निदान एकतृतीयांश दगड दुमाल्यात उंचीच्या दुप्पट असावे व भितीची जाडी अधिक असल्यास उंचीच्या तिप्पट असावेत. प्रत्येक थरांत ५ किंवा ६ फूट अंतरावर दुतोंडे दगड (गुस्टोन) असावेत. भितीची जाडी २ फुटापेक्षा अधिक असल्यास एकतोंडी बंद हेडर थराच्या दोन्ही बाजूने घालून पुरणीत ६ इंचसांधमोड होईल असे एकमेकांस ठेवून बसवावे.

उभे ओळव्यांतील सांधे एकमेकांपासून थराच्या उंचीच्या निदान निम्म्या अंतरावर असावे. पुरणीचे काम करतांना दगडांचा तळ व माथा सपाट ठेवून ते बांधकामांत बसवितांना चांगऱें चुन्यांत टोकून बसवावेत. व त्यांमधील चुन्याचे सांधे फार वाड होऊ नये. म्हणून चुन्यांत कपच्या बसवाव्यात व प्रत्येक थराचा माथा सांधणीत आणावा. मोठमोठ्या इमारती, साधारण पुलाच्या धमित्री भिती, किंवा पच्छाच्या कामात, असल्याप्रकारचे बांधकाम करतात भितीच्या बाजूच्या आंतील कामाला गिलावा करावयाचा नसेल तर ते बाहेरील कामाप्रमाणेच असवे. पण आंतील बाजूस गिलावा करावयाचा असेल तर उभे सांधे ओळव्यांत नसले तरी चालेल. याचा भाव सध्यां (१९२५) १०० घनफुटांस ७० रु. आहे.

खाडकीचे काम दुसऱ्या प्रतीचे असल्यास त्यांत प्रत्येक थरातील दगड सारख्या उंचीचे असले पाहिजेत असे नाही. एका थराच्या जाडीत दोन दगडांपेक्षा अधिक दगड असूं नयेत व सांध्यांची जाडी अर्धा इंच असावी. याचा भाव सध्यां (१९२५) १०० घनफुटांस ५६ रु. आहे.

खाडकीचे थराचे तिसऱ्या प्रतीचे कामः—यांत प्रत्येक थरांत ५ फूट अंतरावर थराच्या पुऱ्या उंचीचे व सुतकीने टापलेले बंद असावेत. वंदाची रुंदी उंचीपेक्षा कमी नसावी. व दुमाला उंचीच्या तिप्पट असावा. वंदामधील भाग दोन इंचापेक्षा जाडीत बसो नसतील अशा लहान दगडांनी वाधन घ्यावा. व एका थराच्या उंचीत अशा जाडीचे २ किंवा ३ दगड बसवावेत. हे लहान व थोड्या जाडीचे दगड अनघड असून त्यांचे तळमाथे सपाट असावे उभे सांधे ओळव्यांत नसले तरी चालतात. पण दगडाच्या तळमाथ्याशी त्याचा कोन ६० अंशापेक्षा प्रत्येक दगडाची लांबी व रुंदी उंचीपेक्षा कमी नसून निरनिराळ्या दगडांची सांधमोड चांगली झाली पाहिजे व दगड सर्व बाजूंनी चुन्यांत बसवावे. भितीची जाडी २ किंवा दोन फुटांहून कमी असेल तर वर सांगितलेले बंद दुतोंडी असावे. याहून अधिक जाडीच्या भितीतील बंद थराच्या दोन्ही बाजूबडून घालून त्याची पुरणीत ६ इंच सांधमोड होईल अशा रीतीने एकमेकांस लागून बसवावे. निरनिराळ्या थरातील बंद एकमेकांवर येऊ देऊ नयेत. लहानसान इमारती किंवा भितीची उंची जेथे कमी असेल अशा ठिकाणी व कुंपणांच्या भिती लहान मोठ्या वगैरे अशा प्रकारच्या बांधकामाच्या करतात. याचा भाव सध्यां (१९२५) १०० घनफुटांस ४३ रु. आहे.

कळीचे बांधकाम (डबराचे) :—दर्शनी दगड बसवितांना दर्शनी बाजूस छपणांचा विलकूल उपयोग करूं नये. प्रत्येक दगड काळजीने एकासएक लागून म्हणजे साध्याची जाडी बारीक होईल अशा वेताने बसवावा दगडांच्या नात्रा चिरणीने घडून साध्याची कळाशी त्रिकार करून बसवावी सांध्याची जाडी पाव इंचापेक्षा जास्ती नसावी. दर्शनी बाजूसाठी

सारख्या रंगाचे व एकाच आकाराचे दगड निवडाने. व त्यांच्या दर्शनी बाजू साधारण सडकीव असल्यात. नवे दगड चुन्यांत बसवावे ते पुरणीत लाव जाय व त्यांचा दुमाला व रुंदी उंचीपेक्षा कमी असू नये. दर्शनी बाजूस दर ९ चौरस फुटांत एक बंद असावा व भिंतीची रुंदी २ फुटांपेक्षा अधिक नसेल तर ते बंद दुर्तीडे असावे पण भिंतीची रुंदी दोन फुटांपेक्षा जास्ती असेल तर दोन्ही तोंडाकडून बंद ६ इंच साधमोड होईल अशा रीतीने घालावे. या कामाचा भाव सध्या (१९२५) १०० घनफुटांत ६९ रु. आहे.

डवर चुन्याचे विनकळीचे वांधकाम:—या वांधकामांत खाणीतून जसा दगड येईल तसाच उपयोगांत आणतात. फक्त कोपरे व नात्रा फमजोर असतील तर त्या सुतकीने किंवा हातोड्याने साफ करतात. दगडाच्या मांडणीत सांधमोड होण्याची सवड असेल तितकी करावी. दगड एकमेकांस अगदी ठेपून चुन्यांत बसवावे व सांध्याची जाडी अर्धा इंचापेक्षा अधिक असू नये. दर्शनी बाजूला मोठे दगड तळ व माथा साधारण सपाट असेल असे व सारख्या रंगाचे बसवावे. याच्या मांडणीत सांधमोड व्हावी व त्यांचा दुमाला भिंतीत बराच जावा. त्यांची लांबी व रुंदी उंचीपेक्षा अधिक असावी. या दगडांपैकी निम्मे दगड एक घनफुटाचे असावे. आणि पाव भाग १५ इंच दुमाल्याचे बंद असावे. दर्शनी बाजूच्या प्रत्येक चौरस यादीस निदान एक बंद किंवा दुर्तीडा असावा. व त्याचे दर्शनी बाजूचे क्षेत्रफळ अर्धा चौरस फूट असावे. भिंतीची जाडी २ फुटांपेक्षा कमी असल्यास बंद दुर्तीडे असावे. पण जाडी २ फुटांपेक्षा अधिक असल्यास त्यांचा दुमाला भिंतीत निदान दोन फूट असावा. व भिंतीच्या दोन्ही तोंडाकडील बंद पुरणीत ६ इंचाची सांधमोड करून बसवावे. पुरणीतील वरचे दगड मोठमोठे असावे. आणि त्यापैकी निदान तिसरा भाग तशी पाऊण घनफुटापेक्षा अधिक घनफळाचे असावे. कोंपऱ्यासाठी दगड निवडक असून सुतकीने टापलेले असावे त्यांचे कोन गुण्यात आणण्याकरता सुतकीने अथवा चिरणीने घडावे. व ते बसवितांना एक टाकून एका थरांत, बंद व अडवा असे असावे. कोणत्याहि कोंपऱ्याच्या दगडाचे घनफळ एक घनफुटापेक्षा कमी नसावे. दर्शनी बाजूच्या सांध्यात लहानमोठ्या दगडासमोवती सुषक दिसतील अशा चुन्याच्या दर्जा भराव्या. सांध्यातील चुना टांचणीने एक इंच खोल खरडून काढून भित पाण्याने चांगली भिजवावी व ताज्या मळलेल्या चुन्याने प्रत्येक दगडाच्या दर्शनी सांध्यांत दर्जा भरून करणीने घोटून काढाव्या भिंतीच्या आतल्या बाजूस वांधकाम होत असतानाच सांध्यातील चुना करणीने साफ बसवून घोटून साफ करावा. याचा भाव सध्या (१९२५) १०० घनफुटांत ३८ रु. आहे.

दगड मातीचे वांधकाम.—हे तिसऱ्याप्रतीच्या खांडकीच्या थराच्या वांधकामाप्रमाणेच करतात. परंतु चुन्याच्या

ऐवजी चिखलाचा उपयोग करतात. मातीत पाणी येताना घालून ताजील गोळे चांगले फोडून चिखल घट्ट होईपर्यंत ती पाण्याने तुडवितात व ती फार चिकण असल्यास तीत थोडी रेंती व तोडकेले गवत घालतात. ह्या वांधकामाचा भाव सध्या (१९२५) १०० घनफुटांत २८ रुपये पडतो.

सुक्या दगडाचे वांधकामाहि वरप्रमाणेच करतात. यांत चुन्याशिवाय सुके दगडच बसवितात. पण अशा कामाची मजबुती त्यांच्या सांधे सोडीवरच अवलंबून राहते. अशा प्रकारचे वांधकाम धक्क्याच्या भिंतीसाठीच वापरतात. त्यातील थर ८ इंचापासून २० इंचांपर्यंतच्या जाडीचे करतात. व भिंतीची उंची ३० फूट असली तर भिंतीच्या मध्याची जाडी ३ फूट ठेवतात व मागची बाजू श्रोळ्यांत व पुढच्या बाजूला चारास एक याप्रमाणे स्लोप देतात. पाया मुरमाड जमीनीत असेल तर टेकडीच्या बाहेरील उताराच्या पायथ्याखाली २ फुटांपासून ३ फूट खोल खणून तो नवळपास जे मोठे घोंडे मिळतील त्यांनी भरून काढावा. घोंड्यांच्या फटीतून लहान लहान चिपा घालून सर्व दगड ठोकून बसवावे. ह्या सुक्या दगडाच्या भिंती दगडाचे तळ व माथे भिंतीच्या दर्शनी स्लोपाच्या पातळीशी काटकोनीत असावे. थरांतील उभे सांधे एकमेकांवर येऊ नयेत. प्रत्येक थरांत खालच्या व वरच्या थरांची सांधमोड चांगली व्हावी. भिंतीच्या मागचे व पुढचे म्हणजे दर्शनी काम यांचा पुरणीतील कामाशी चांगला मिलाफ द्याला पाहिजे. प्रत्येक थरांत ५ किंवा ६ फूट अंतरावर निदान ३ फूट दुमाल्याचे बंद घालावे. हे दर्शनी बाजूपासून भिंतीच्या जाडीत आरपार जावेत. व पुरणीत त्यांची ९ इंच सांधमोड होईल असे एकमेकांवर ठेपून बसवावे म्हणजे भिंतीच्या दर्शनी व मागच्या बाजूचा एकाच होईल. मागच्या बाजूच्या बंदांची उंची पुढच्या बाजूच्या बंदाच्या उंचीबरोबर असावी व रुंदी निदान उंचीइतकी असून दुमाला ३ फुटांहून जितका जास्त मिळेल तितका बसवा. दगड थोडक्या अंतराच्या आत मिळतील तितके मोठे व टिकाऊ असावे. त्यांचे तळ व माथे सुतकीने टापाचे व ते वांधकामांत बसविल्यावर त्यांमध्ये जो पोकळ जागा राहिल तीत लाहान लाहान दगड हातोड्याने ठोकून बसवावे. सवड असेल तर भिंतीच्या मागचा भराव, वांधकामास निरुपयोगी अशा राहिलेल्या दगडांचा व कपऱ्यांचा असावा. मातीचा भराव करण्याचे जितके टक्के तितके वर ह्या वांधकामाचा भाव सध्या (१९२५) १०० घनफुटांत २२ रु. पडतो.

विंटीचे वांधकाम—विंटीच्या भिंतीतील रचना एक थर आडव्या विंटीचा व त्याच्यावरील थर उभ्या विंटीचा असे एका आड एक थर वांधून, किंवा प्रत्येक थरांत एक आडवी व एक उभी व नंतर आडवी व उभी अशा रीतीचे सर्व थर वांधूनहि करतात. दोन भिंतीचा जोड असेल अशा ठिकाणी एका आड एक थरांत उभ्या विंटा दोन्ही भिंतीत बांध्या,

म्हणजे भिंती चांगल्या जोडल्या जातील. पक्षभित्ती (वुइंग बॉल्स), पुस्तोच्या भिंती (बट्टेसेस) या बांधतांना मुख्य भिंतीशी त्यांची वर सांगितल्याप्रमाणे साधमोड व्हावी. दर्शनी कामाचे सांधे सुबक दिसतील असे करावे व दर्जा भराव्या. दर्शनी वाजूस गिलावा करणे झाल्यास सांध्यांतील चुना खरडून काढावा म्हणजे भित्त गिलाव्यास आवळून धरील. पहाड दुहेरी असावा. भिंतीच्या प्रत्येक वाजूस उभे वासे जोडीने सभे करून त्यावर आडवा वासा बांधतात. आडव्या वाशाचे टोंक भिंतीवर टेंकण्यासाठी भिंतीत एक विटेची जागा सोडतात. वाशाच्या टोंकाखाली बंदवीट (डेडर) असावी. पहाड सोडल्यानंतर वाशाच्या टोंकाच्या वाजूसी पोकळ जागा भरून काढावी. पहाडाची लांकडे, गवंडी, मजूर, विटा, चुना वगैरेचे ओझे सुरक्षितपणे सहेन करण्या-जोगी बळकट असावी. इमारतीच्या भिंती बांधतांना त्या सारख्या उंचीच्या बांधीत आणव्या. कोणतीहि भिंत वाकीच्या भिंतीपेक्षा तीन फुटांहून अधिक चढवू नये. कमान बांधतांना तींतील सर्व उभे सांधे तिच्या माथ्यापासून काढलेल्या वर्तुळाच्या स्पर्शरेषेक्षां काटकांनांत असावेत किंवा ते कमानीच्या आंतल्या वाजूस वाढविले असल्यास ते कमानीच्या मध्यविंदूतून जावे. विटांची कमान बांधतांना विटा दावून बसवाव्या. म्हणजे त्यांच्या सांध्यांतील चुना दाबला जाऊन बाहेर येतो व सांधा कमी जाडीचा होतो.

विटानुन्याचे बांधकाम.—पहिल्या प्रतीच्या कामासाठी विटा ९ इंच लांब, ४ ॥ इंच रुंद व २ ॥ इंच जाड या आकाराच्या असून गुळगुळीत फळ्यावर तयार केलेल्या, पक्क्या भाजलेल्या व मजबूत असल्यात व त्या ठोकल्या असतां घातूसारखा खणखणीत आवाज त्यांनी दिला पाहिजे. विटा या बांधकामाच्या मोडणीत चुन्यांत बसवाव्या प्रत्येक थरावर पातळ चुन्याचा रद्दा करून ओतावा व नंतर त्यावर दुसऱ्या थराची मांडणी करावी. दर्शनी वाजूस गिलावा करावयाचा नसेल तर त्या वाजूसभित्तीं एकरंगी विटा निवडून काढाव्या. विटा २ ॥ इंच जाडीच्या असल्या तर तळ किंवा माथ्याच्या सांध्याची जाडी ३ इंचापेक्षा अधिक नसावी म्हणजे ४ थरांची उंची सांध्यासुद्धा ११ ॥ इंचापेक्षा जास्ती होऊ नये. कामांत उपयोग करण्यापूर्वी विटा निदान १२ तास पाण्यांत ठेवाव्या. बांधकामात सांधमोडीकगितांच फक्त विटांच्या रोझ्यांचा उपयोग करावा, एरवी करूं नये. सुरकी मिसळून केलेल्या हायड्रॉलिक चुन्याचा किंवा सिमेंटाचा उपयोग बांधकाम करण्यांत केला असेल तर रोज संध्याकाळी अनुन्या-भिंतीवर चुन्याची आळी करून त्यांत एक इंच पाणी राहील इतकें पाणी भरतां जावें. ह्या बांधकामास सध्यां (१९२५) १०० घनफुटांस ५९ रु. खर्च येतो.

वीटनुन्याचे काम दुसऱ्या प्रतीचे करणे झाल्यास जमीनी-वर केलेल्या विटांचा उपयोग करतात, व सांध्यांची जाडी अर्धा इंच असली तरी चालते. दरवाजा व खिडक्यांवरील

कमानां दुसऱ्या प्रतीच्या वीटनुन्याच्या कामाप्रमाणेच असल्या. पण विटांचे सांधे ३ इंचापेक्षा अधिक जाड नसावे. ह्या बांधकामाचा भाव सध्यां (१९२५) १०० घनफुटांस ४८ रु. पडतो.

वाटोळे खांब चौकोनी विटा छिन्नून त्यांचे बांधावे. पण प्रत्येक चारपासून सहा फूट उंचीवर खांबाच्या व्यासाइतका व तीन इंच जाडीचा वर्तुळाकार दगड घालावा म्हणजे विटांचे काम चांगलें आवळून जाईल. दरवाज्यावर व खिडक्यांवर चपट्या (ड्रयाट) किंवा मुक्या (रिलिव्हिंग) कमाना बांधतात. चपट्या कमानांचा वर्तुळाचा थर तीन इंचांपासून चार इंचपर्यंत असावा. केंगणी (स्ट्रिंग कोर्स) व गलथ्याचे काम गुण्यांत व ओळं व्यांत असावे. व त्यांतील सांध्यांची जाडी कमी असावी. सुरकी घालून केलेला किंवा स्वभाषतःच (हायड्रॉलिक) पाण्यांत घट्ट होणारा चुना किंवा सिमेंट व विटांचे बांधकाम चाललें असल्यास प्रत्येक दिवशी सध्यांकाळी अपुरत्या भिंतीवर चुन्याची आळी करून त्यांत एक इंच उंचीचे पाणी राहील अशी तजवीज करावी.

वीटमातीचे बांधकामहि वरच्याप्रमाणेच करतात. पण चुन्याऐवजी चिखल वापरतात. चिखल तयार करण्याची कृति मागे दिलीच आहे.

विटांची पडदीः—सांगवानी खांब व आडवटे याचा सांगाडा करून त्यांतील लांकडामध्ये वीटनुन्याच्या भिंती बांधतात. वीटनुन्याचे बांधकाम अर्ध्या विटेचे म्हणजे ४ ॥ इंच जाडीचे सांधमोड करून करतात व त्याच्या दोन्ही बाजूंना पाऊण इंच गिलावा करून भित्तः ६ इंच जाडीची होते. लांकडाचे खांब ६×५ पांच फूट अंतरावर ओळंव्यांस उभे करतात व त्यांमध्ये ६×२ या मापाच्या पाटल्या खांबांत कुसूं व खांबा करून तीन तीन फूट अंतरावर बसवितात व पाटल्याच्या कर्णरेषेत ६×१ ॥ या मापाचे तळे खांबाला खिळे मारून बसवितात. सांगाड्यांतील लांकडांमधील जागेत वीटनुन्याचे बांधकाम करतात. ह्याचा भाव सध्यां (१९२५) १०० चौरस फूटांस १४० रु. पडतो.

सिमेंट आणि विटा याचे बांधकाम.—अशा बांधकामास विटा अगदी चांगल्या भाजलेल्या असल्या. आणि त्या पाण्यांत भिजवून तर्र झालेल्या असल्या आणि त्या बसवितांना एक भाग सिमेंट, तीन भाग रेती यांचा गारा करून त्यांत बसवाव्या. हा गारा बसवला लागेल तसता तयार करीत जावा. आधीच भिजवून ठेवू नये. असे काम जेव्हा ४ ॥ अगर ९ इंच जाडीच्या पट्ट्या बांधण्यासाठी उपयोगांत आणतात तेव्हा त्याला मजबूती आणण्यासाठी १ इंच रुंद आणि १८ गेजच्या डरपट्ट्या अथवा पाच इंच जाडीच्या लोखंडी सळ्या सिमेंटच्या सांध्यांतून घालतात. ह्या घालतांना भिंतीच्या दोन्ही दर्शनी बाजूंच्या जितक्या जाड दोन पट्ट्या किंवा सळ्या सिमेंटांत सर्व

जाड्यांनी नीट झाकल्या जातील अशा रीतीने वजडून दोन्ही कडांच्या मुख्य भिंतीत निदान ६×६ इंच जातील अशा रीतीने गुंतावा करावा. अशा दोन पट्ट्या अगर दोन सळ्या प्रत्येक तिसऱ्या किंवा चौथ्या थरांत घालतात.

मुंबईस पक्क्या विटा व चुना यांच्या भिंती बांधणें झाल्यास त्या किती उंचीच्या असतांना व दोन पट्ट्यांमधील भिंतीची लांबी म्हणजे दोन पट्ट्यांतील अंतर किती असावे व या भिंती किती जाडीच्या असल्या याबद्दलचे प्रमाण पुढें दिले आहे:—

(१) भिंतीची उंची १० फूटापर्यंत व लांबी म्हणजे दोन पट्ट्यांतील अंतर कितीहि असल्यास जाडी ९ इंच. (२) १० ते १५ फूट उंची, कितीहि लांबी असतां, ८ फूटपर्यंत १४ इंच जाडी व नवव्यापासून ९ इंच जाडी. (३) १५ ते २५ उंची, दोन पट्ट्यांत अंतर ३० फूटापर्यंत, १४ इंच जाडी माथ्यापर्यंत. (४) १५ ते २५ फूट, उंची, ३० फूटांपेक्षा जास्ती अंतर, अगदी वरील मजल्याच्या खालच्या मजल्याच्या माथ्यापर्यंत १८॥ इंच जाडीवर इमारतीला एक मजल्यापेक्षा जास्ती मजले असतील तर, आणि जर तळमजला म्हणजे एक मजलाच असेल तर तळापासून १५ फूट उंचीपर्यंतचा भाग १८॥ इंच जाडीचा आणि त्यावरील भाग १४ इंच जाडीचा (५) २५ ते ३० फूटापर्यंत उंची, ३५ फूटांपर्यंत अंतर, दोन मजल्यापेक्षा जास्ती मजले असतील तर वरील दोन मजले सोडून त्याच्या खाली १८॥ इंच जाडी; आणि जर दोन मजल्यापेक्षा जास्ती मजले नसतील तर अगदी वरील मजल्याच्या खालच्या बाजूस १८॥ इंच जाडी आणि पट्ट्यांमधील अंतर ३५ फूटांपेक्षा जास्ती असेल तर; वरील माथ्यापर्यंतचा भाग १८ इंच जाडीचा, अगदी वरील मजल्याच्या तळापर्यंतचा भाग १८॥ इंच जाडीचा आणि त्याच्या वरील भाग १४ इंच जाडीचा. (६) ३० ते ४० फूटापर्यंत उंची, ३५ फूटपर्यंत पट्ट्यांतील अंतर, अगदी वरील दोन मजले सोडून खालची जाडी १८॥ इंच व वरील सर्व भाग १४ इंच जाडीचा पण ३५ फूटांपेक्षा जास्ती अंतर असेल तेव्हां १ मजल्यापर्यंत २३॥ इंच जाडी आणि अगदी वरचा मजला सोडून खालचा भाग १८॥ इंच जाडीचा व बाकीचा वरील भाग १४ इंच जाडीचा. (७) ४० ते ५० फूट उंची, ३५ फूट लांबी अगदी वरील, मजला १४ इंच जाडीचा व त्याच्या खालचा भाग १८॥ इंच जाडीचा. पण ३५ फूटांपेक्षा जास्ती अंतर असेल तर तळमजल्यावर २४ इंच जाडी व त्याच्या वरील भाग १८॥ इंच जाडीचा. अगदी वरील मजल्याच्या तळापर्यंत आणि अगदी वरील मजल्याची जाडी १४ इंच. (८) ५० ते ६० फूट उंची, ४० फूटपर्यंत, लांबी तळमजल्याची जाडी २३॥ इंच व वरील माथ्यापर्यंतचा भाग १८॥ इंच जाडीचा. पण ४० फूटांपेक्षा लांबी जास्ती असेल तर खालच्या दोन मजल्यांच्या भिंती २३॥ इंच जाडीच्या व वरील भाग १८॥ इंच जाडीचा आणि सगळ्यांत वरील मजला १४ इंच

जाडीचा. आणि ५० फूटांपेक्षा जास्ती अंतर असेल तेव्हां २८॥ इंच जाडीत पहिला म्हणजे माथ्याचा मजला त्याच्यावरील दोन मजल्यांचे जाडी २४ इंच व त्याच्या वरील माथ्यापर्यंतची जाडी १८॥ इंच. (९) ६० ते ७० फूट उंची, ४० फूटपर्यंत अंतर २३॥ इंच जाडी दुसऱ्या मजल्याच्या माथ्यापर्यंत व वरील शेवटच्या मजल्याखेरीजचा भाग एक इंच जाडीचा. आणि शेवटच्या मजल्याची जाडी १४ इंच. पण ४० फूटांपेक्षा जास्ती अंतर असेल तर २८॥ इंच जाडी व त्याच्या वरील भागाची १८॥ इंच जाडी शेवटच्या मजल्याच्या तळापर्यंत. आणि शेवटच्या मजल्याची १४ इंच जाडी महत्वाच्या सार्वजनिक इमारतीच्या भिंतीची जाडी कमीत कमी किती असली पाहिजे त्याचे कोष्टक:—

उंची	दोन पट्ट्यांमधील लांबी	जाडी
१५ फूट	वाटेल तितकी	१४ इंच
१५ ते २५ फूट	"	१८॥ इंच तळाशी.
२५ ते ३० फूट	४५ फूटांपर्यंत	१८॥ इंच तळाशी.
२५ ते ३० फूट	६५ फूटांपेक्षा जास्ती	२४ इंच तळाशी.
३० ते ४० फूट	३० फूट असल्यास	१८ इंच तळाशी.
	३० ते ६० फूटापर्यंत	२४ इंच तळाशी.
	६० फूटांपेक्षा जास्ती	२८॥ इंच तळाशी
४० ते ५० फूट	४० फूटापर्यंत	२४ इंच तळाशी
	४० ते ७० फूट	२८॥ इंच तळाशी
	७० फूटांपेक्षा जास्ती	३३॥ इंच तळाशी
५० ते ६० फूट	३५ फूटापर्यंत	२४ इंच तळाशी
	३५ ते ५० फूट	२८॥ इंच तळाशी
	५० फूटांपेक्षा जास्ती	३३॥ इंच तळाशी
६० ते ७० फूट	३० फूटापर्यंत	२४ इंच तळाशी
	३० ते ४५ फूट	२८॥ इंच तळाशी
	४५ फूटांपेक्षा जास्ती	३३॥ इंच तळाशी

[(१) कोणतीहि भिंत २५ फूटांपेक्षा जास्ती उंचीची असेल तर तिचा माथ्यापासून १५ फूट खालपर्यंतचा भाग १४ इंचांपेक्षा कमी जाडी असू नये. (२) आढळ्या पट्ट्यांची जाडी वाहेरील भिंतीच्या निदान १० पेक्षा कमी असू नये. पट्टी कितीहि लहान असली तरी ती ९ इंचांपेक्षा कमी असू नये.

इमारतीचा पाया खोदून तयार झाला किंवा सोट ठोकून अथवा खोखंडी पंचपात्रे उतरवून किंवा विटांचे किंवा दगडाच्या बांधकामाचे कुवे उतरवून तयार झाला म्हणजे त्यावर वरील इमारतीचा किंवा पुलाचा भार सारखा वाटला जावा म्हणून दोनपासून चार फूट जाडीचे कांक्रीट (जरूर तर लाकडी पेटांत) घालून त्यावर बांधकाम सुरू करतात.

कांक्रीट:—कांक्रीट म्हणजे विरबिजेला चुना, रेंतो व गोटे किंवा फोडलेल्या विटांचे सारखे फालवून तयार केलेले मिश्रण होय. यांपैकी चुना १ भाग व रेंतो २ भाग अशीं सर्व एकत्र करून व त्यांत पाणी घालून चुन्याच्या पाण्यांत घालून

पांच तास चांगला मळल्यानंतर जो मळलेला चुना तयार होईल त्याचा ५।६ इंच जाडीचा, वर सांगितलेल्या गोटे, खडी किंवा विटांचे रोडे यांचा एक फूट जाडीचा थर करून व तो नीट रीतीने भिजवून त्यावर घालतात. व नंतर तो थर खापून व थोडे थोडे पाणी घालून मळलेला चुना व खडी वगैरेचे वरोवर मिश्रण करतात. हें मिश्रण पावड्याने किंवा खोऱ्याने अशा रीतीने फिरवितात की खडीचा, रोड्यांचा, अथवा गोड्यांचा कोणताहि खडा, त्याला सर्व वाजून चुना लागल्यावांचून राहू नये. चुना मळतांना दोन भाग रेतमिध्ये जो पोकळ भाग असतो त्यामध्येच एक साग चुना समावून जातो. म्हणजे ४० घनफूट रेंती व २५ घनफूट चुना यांचा मळून ५० घनफूटच मळलेला चुना तयार होतो व त्याचप्रमाणे शंभर घनफूट बारीक फोडलेली खडी, किंवा रोडे अथवा गोटे व ५० घनफूट मळलेला चुना यांचे वरसांगितल्याप्रमाणे मिश्रण करून ते ठोकले असता मळलेला सर्व चुना खडीच्या किंवा रोड्यांच्या वेगवेगळ्या खड्यांसध्ये जी थोडी थोडी पोकळ जागा राहते त्या जागेत समावून जाऊन ठोकल्यावर ह्यांचे १०० घनफूटच कांक्रिट बनते. ज्या ठिकाणी कांक्रिट कोरड्या जागेतच घालावयाचे असते त्या ठिकाणी कळीचुन्यासारखा शुद्ध चुनाहि चालतो. परंतु अशा चुन्यांत फोडलेल्या विटांची अथवा कौलांची भुकी घालून मळून चुना तयार केला तर ज्यास्ती वर. परंतु जेथे ओल्या जमीनांत पाया घालावयाचा असेल त्या ठिकाणी चुनखडीचा म्हणजे ज्यांत थोडा तग मालीचा भाग असतो असा चुना असावा लागतो. अशा चुन्याला फारशी हवा न लागली तरी सुद्धा तो स्वतःच्या अंगच्या गुणानेच कठिण होतो व ज्या ठिकाणी पाण्यांतच पाया घालावयाचा असेल व चुन्याला कठिण होण्याला अवसर मिळाला नाही अशा ठिकाणी सिमेंटचाच उपयोग करतात. सिमेंट म्हणजे शुद्ध कळीचा चुना व माती यांचे मिश्रण करून व त्या मिश्रणाला पुष्कळ आंच देऊन नंतर ते भाजलेले मिश्रण दळून त्याची तगार केलेली पूड होय अशा करण्याने सिमेंटमध्ये पाण्यांतहि कठिण होण्याचा गुण येतो व ते कठिण होण्याला हवेची जरूर लागत नाही. सिमेंटचे कंठिण होणे हें त्याच्या घटकावयवांमध्ये जी रासायनिक क्रिया चालते तीवरच अवलंबून असते. त्या क्रियेला एरबीच्या कळीचुन्याला किंवा चुनखडीच्या चुन्याला हवेंतील कॅव्होनिक ऑक्साइड वायूची (कव्हीमन्ची) कठिण होण्याच्याकार्मा जरूर लागले तशा रीतीची सिमेंटला जरूर लागत नाही. कारण एरबीचा मळलेला चुना कामांत वापरल्यानंतर तो दगडासारखा घट बनतो म्हणजे त्याचा कॅव्होनेट होतो. पण सिमेंट कठिण झाले म्हणजे त्याचा एक प्रकारचा सिलिकेट बनतो. म्हणून त्याला हवेंतील कॅव्होनिक ऑक्साइडची जरूरी नसते. ह्या त्याच्या घर्मांमुळे ज्या ठिकाणी पाण्यांतच पाया घालावयाचा असेल अशा ठिकाणी सिमेंट कांक्रिटचाच उपयोग करतात. चुन्याच्या ऐवजी सिमेंट घालून कांक्रिट केले म्हणजे

ते पायांत घातल्यावर थोड्याच तासांनी इतके कंठिण होतें की ते पाण्याने धुळून निघून जात नाही व नंतर त्यावर पाणी चढले तरी त्याच्या घटकावयवांमध्ये रासायनिक क्रिया चालून जसजसे जास्ती दिवस जातील तसतसे जास्ती कठिण होत जाते.

पायाच्या आणि मजल्याच्या भितीची रं दीः—
साधारण प्रकारच्या कठिण मातीत पाया घालावयाचा असेल तेव्हां पायांतील कांक्रिटची रुंदी इतकी घ्यावी की, वरीले इमल्याच्या वजनाच्या मानाने त्यावर दर फुटाला एक टनापेक्षा जास्ती भर येऊं नये व कांक्रिटच्या थराची एकंदर जाडी दीड फुटापेक्षा कमती असता कामा नये. पायाचे कांक्रिट पुरे केल्यानंतर म्हणजे कांक्रिटच्या एकंदर थराची जाडी ४।५ फूट झाल्यानंतर त्यावर दोन्ही बाजूंना ६ इंचाचा संभाव सोडून त्यावर पायाचे बांधकाम करतात. हें बांधकाम जमीनीच्या पृष्ठभागाच्या खाली ६ इंच किंवा एक फुटपर्यंत रचून आले म्हणजे मग त्यावर जोत्याचे बांधकाम करतात. जोत्याची उंची जमीनीपासून निदान २।३ फुट तरी असावी, इमारत १५।१६ फुटपर्यंत गाळ्याची व तीन मजल्यांची असेल व अगदी वरच्या मजल्याच्या भिती विटांच्या असल्यास निदान १३।॥ इंची, व दगडांच्या असल्यास १५ इंची; व त्याच्या खालच्या मजल्याच्या १॥ फूट जाडीच्या व तळ मजल्याच्या १॥। पासून २ फूट जाडीच्या करतात. अशा वेळी जोत्याच्या भितीची जाडी २॥ फूट ठेवतात. व पागाच्या बांधकामाची ३ फूट व जास्ती खोल असल्यास खालचे २।३ थर ३॥ फूट रुंदीचे व त्याच्या खाली ४॥ किंवा ५ फूट रुंदीचे व ४ फूट खोलीचे कांक्रिट घालावे. गाळा १५ फुटापेक्षा जास्ती असल्यास अगदी वरच्या मजल्याच्या भिती निदान १८ इंच जाडीच्या असाव्या. चाळीवजा लहान गाळ्याच्या इमारती असल्यास अगदी वरच्या मजल्याच्या भिती ९ इंच जाडीच्यासि करतात. परंतु मोठ्या गाळ्याच्या जास्ती महुरवाच्या इमारतींना इतक्या पातळ भिती घालणे थोड्याचे असते. जोत्यापर्यंत बांधकाम झाले म्हणजे वरच्या आंतील भाग मातीने किंवा मुरमाने भरून काढतात. हा भराव टाकीत असतांना प्रत्येक थर ९।९ इंचाचा घालून व त्यावर पाणी शिपडून तो ठोकला म्हणजे हात फरशी किंवा कोणत्याहि प्रकारची जमीन केल्यावर ती जागजागी दवून जाण्याचा संभव राहान नाही. जोत्याच्या बाहेरच्या बाजूलाहि पायाचा चर खणला असेल तितक्या रुंदीची गावा वरच्या प्रमाणेच ९।९ इंचाचे थर करून व पाणी घालून ठोकून जमीनीच्या पृष्ठभागापर्यंत इमारतीच्या सर्व बाजूचा भाग तयार केला म्हणजे पावसाचे पाणी नवे वाजून पायांत मुरून जे कधी कधी नुकसान लागते ते लागण्याचा संभव रहात नाही. इमारतीचे सोंबतालून सर्व बाजूने जोत्याला लागून अशा रीतीने माती टाकून अथा प्रकाराने भराव करावा की, त्या भरावाच्या पृष्ठभागाला १० फुटांस तीन इंच इतका

स्लोप किंवा डाळ मिळावा. असे केल्याने पावसाळ्याचे जे पाणी पडेल ते इमारतीच्या जवळ न सांचता इमारतीपासून तावडतोव दाहून जाते. त्यामुळे इमारतीच्या पायाला कधीहि नुकसान लागत नाही, व भोंवतालची जागा सर्व कोरडी राहिल्याने ओल येण्यानेहि भय रहात नाही. वर सांगितल्याप्रमाणे वरच्या मजल्यापासून पायापर्यंत भितीची जाडी वाढवावयाची ती दर मजल्याच्या दोन्ही बाजूंना सारखा २। पासून ३ इंच रुंदीचा संजाव सोडून भिती बांधल्या असता इमल्याचे सर्व वजन पायाच्या मधोमधच असल्याकारणाने पाया खचण्याचा संभवच रहात नाही. भितीच्या बाहेरच्या बाजूला हा संजाव दिसण्यांत येऊ नये म्हणून दर मजल्याच्या माथ्याच्या लेव्हलवरुनर कंगणी क्रिष्ण गळघा करवात. त्याच्या योगाने वाहेरून शोमाहि दिसते व इमारतीस पाणी लागू शकत नाही.

ज्या टिकाणी लहान एकमजली इमारत बांधावयाची असेल व पायाची जमीन चांगली नसेल अशा ठिकाणी जोर्याचे बांधकाम करतांना त्यांत प्रत्येक चौथ्या थराला सांध्यांतून भितीच्या एका टोकापासून दुसऱ्या टोकापर्यंत छरपऱ्या घालून बांधकाम करतात. त्याच्या योगाने पायाची जमीन एकसारखी न दवल्यामुळे, ज्या साधारण रीतीने बेगा व चिरा पडतात त्या पडत नाहीत. कारण या छरपट्यांच्या योगाने वरील सर्व भिंत एकजीव होते. अगदी वरच्या मजल्याच्या भितीची जाडी साडेतेरा इंच असेल तर ज्या ज्या ठिकाणी म्हणजे प्रत्येक ९ किंवा १० फुटावर फेंचीचा मार सहन करण्यासाठी भितीची जाडी निदान ४। इंचाची वाढवून १। फुट रुंदीचा व सुमारे दोन फुट लांबीचा खांब होईल अशा रीतीने बांधकाम करतात.

छंगण्या व मुंडेल्या.—याचे दगड इमारतीच्या नकाशांत दाखविलेल्या आकृतीचे व मापाचे असून दर्शनी बाजूस व सांध्यांत उत्कृष्ट माठीव घडले पाहिजेत. आणि त्यांत कांही तेढतिप्पट नसावा. त्यांचे तळ साधणीत असून सडकीव असावे. सांधे गुण्यांत असून कळाशीहि चांगली गुण्यांत असावी. सांध्याची जाली एक अष्टमांशापेक्षा अधिक नसावी. दर्शनी बाजूचे नात्रे व कोन तुटलेले नसावे. कोणताहि दगड दुमाल्यांत व रुंदीत उंचीपेक्षा कमी असे नये. भितीच्या बाहेर येणाऱ्या कारखेळ वगैरे दगडाची बाजू जितकी भितीच्या बाहेर आली असेल तितकीच्या निदान दुप्पट लांबी भितीत असावी. व उंचीच्या दीडपट दुमाला भितीत असावा.

दगडी पायऱ्या.—त्यांची दर्शनी बाजू व सांधे फरशीप्रमाणे घडलेले असावे. पायऱ्याने दगड एकमेकांवर निदान १। इंच सारखे चढवून बसवावे. पायऱ्या दोन भितीमध्यें असतील अशा ठिकाणी दगड भितीत निदान १। इंच जावेत. प्रत्येक दगडाची रुंदी टप्प्याच्या पुऱ्या रुंदीस व झुडत्या गोलाईस पुरेल अशा येनाची व उंची अंधारीच्या उंचीवरुन असावी.

दगडी जिना.— सर्व दगड दर्शनी बाजूस चांगले माठीव असून त्यांचा आकार, लांबी—रुंदी व उंची नकाशांत दाखविल्याप्रमाणे असावी. प्रत्येक पायरी एकाच दगडाची असून दगडाच्या दर्शनी बाजूच्या नात्रात पाहिजे असल्यास गोलची व बलकी असावी. पायऱ्यांची खालची बाजू साधारण सडकीव असून तीस सारखा उत्तर द्यावा. तळाच्या पायऱ्यांस दोन्ही बाजूचे कोपरे घोडे वाढवून त्यास गोलची करावी. पायऱ्या भितीवर व गडरानर (सोबती वगैरे) टोकावयाच्या असतील तर त्या बांधकामांत चांगल्या नमवून त्यांची टोके भितीत निदान ३ इंच जाईल. जिना बसविल्यामुळे किंवा चौकोनी असेल तर पायऱ्याचे दगड भितीच्या जाडीच्या मध्यापर्यंत जातील असे लाव असावे किंवा भितीत निदान ९ इंच जावे. पायऱ्यांच्या मागील बाजूचे सांधे नकाशांत दाखविल्याप्रमाणे असून दगड एकमेकांवर, पायरीच्या प्रत्येक फुट लांबीस अर्धा इंच ह्या प्रमाणाने चढवून बसवावे. पायऱ्या बांधतेवेळी त्यांच्या खाली पाहिजे असेल अशा नमुन्याचे फलवूद बसवून ते कठड्याच्या खांबाची व गमांची भोके पाडल्यानंतर लाडावे.

लांकडी जिना.—लांकडे मोडमीन सागवानी असावी. अंधार्याची जाडी १। इंच असून तळाची जाडी १। इंच असावी. अंधार्याचा तळ आणि माथा टप्प्यांत खोचणदात्यांचे सांधे करून त्यांत बसवता. टप्प्याच्या दर्शनी बाजूच्या कोरांत बलकी ठेवून गोल्या करावा. पायऱ्यांच्या खालच्या बाजूस पाऊण इंच जाडीने तळे खोचणदात्यांचे सांधे करून बसवावे. पायऱ्या आंतील व बाहेरील तरकांत (थाळ) खोचण करून बसवाव्या. तरक १४×३ इंच मापाचे असावे. तबळीच्या (लॅडिंग) दर्शनी कोपऱ्यास पायऱ्याप्रमाणेच गोल्या व बलकी असून तिची खालची बाजू पायऱ्याप्रमाणेच असली पाहिजे. त्याच्या पायरीचे दोन्ही बाजूचे कोपरे वाढवून टोकांस गोल करावे. पायऱ्याच्या बाजूस नकाशांत दाखविल्याप्रमाणे कठडा असून त्यांतील गज, फिरक्या आणि गराचा टप्प्यांत चांगल्या बसवाव्या. [साधारण नेहमीच्या जिऱ्यांत म्हणजे ज्यांत टप्प्याची रुंदी ९ इंचापासून १४ इंचांपर्यंत असते, अशा जिऱ्याच्या टप्प्याची व अंधारीची उंची ज्या नियमावरून काढतात ते नियम असे: टप्प्याची रुंदी गुणिले अंधारीची उंची = ६६ इंच. अथवा टप्प्याच्या कोणत्याहि रुंदीवरून उंची काढणे झाल्यास टप्प्याची रुंदी + अंधारीची दुप्पट उंची = २३ इंच].

दगडी पायऱ्यांची रुंदी व उंची, अमुक इंच रुंदीस अमुक इंच उंची या प्रमाणांत पुढे दिले आहे:—६ इंच रुंदीस ८। इंच उंची; ७ इंच रुंदीस ८ इंच उंची; ८ इंच रुंदीस १। इंच उंची; ९ इंच रुंदीस ७ इंच उंची; १० इंच रुंदीस ६। इंच उंची; ११ इंच रुंदीस ६ इंच उंची; १२ इंच रुंदीस ५। इंच उंची; १३ इंच रुंदीस ५ इंच उंची; १४ इंच रुंदीस ४ इंच उंची.

फ र शी.—भितीचें बांधकाम तयार झाल्यावर व कीलाख किंवा दुसऱ्या कोणत्याहि प्रकारचें आच्छादन इमारतीवर घातल्यानंतर घराच्या जमीनी करतात. वर सांगितल्याप्रमाणें जोत्याच्या माथ्यापर्यंत खालचा भाग मातीने व वरचा भाग मुरमानें भरून ठोकून जमीन तयार करतात. ही जमीन पाण्यानें भिजवून आणि चोपण्यानें ठोकून तयार केली व अगदीं वरच्या बाजूला नदीतील जाडी रेंती घालून ठोकून पक्की केली म्हणजे ती साधारण वागीनें क्षिजन न जाण्याइतकी कठिण व पाणी सुद्धा लवकर न जिरेल इतकी टणक होऊं शकते. अशा भुईला सारवण वगैरे घालून नोट व्यवस्थित ठेविली तर ती पुष्कळ वर्षे टिकते.

ज्या ठिकाणी जमिनीला जास्ती वर्दळ असेल अशा ठिकाणी दगडाची फरशी करतात. ही फरशी करावयाच्या अगोदर मुरमाच्या जमिनीप्रमाणेंच खालची जमीन ठोकून तयार करून तीवर ४ इंच जाडीचा कांकीटचा थर घालतात. व तो ठोकून कठिण झाला म्हणजे त्यावर दोड इंच जाडीची शहाबादी किंवा तांदूर किंवा अशाच जातीची फरशी बसवितात. हे फरशीचे दगड १२ इंच लांबी-रुंदीचे मिळत असल्यामुळे ते मधल्या भागाला तिरपे (म्हणजे भितीशी ४५ अंशाचा कोन करून) बसवितात. व चारी भितीला समांतर अशा दोड किंवा २ फूट रुंद फरशा संजावा-प्रमाणें बसविल्या म्हणजे अशी फरशी. गालीच्या सारखी नकशीदार दिसते. अशा प्रकारच्या फरशीच्या सांध्यांची जाडी अर्द्या दोरीपासून एक दोरीपर्यंत असवी.

ज्या ठिकाणी असे दगड मिळत नाहीत अशा भागांत वर लिहिल्याप्रमाणें कांकीट करून त्यावर दगडांच्या ऐवजीं विटांची फरशी (कधीं कधीं विटा कोडीवर बसवूनहि) करतात. किंवा आतां अर्द्या इंच पासून पाऊण इंच जाडीपर्यंतच्या ६ इंच चौरस किंवा त्याच्यापेक्षांहि लहान पुकड्यांच्या दाबून बनविलेल्या तांबळ्या किंवा पिवळसर रंगाच्या मंग-लोरी किंवा युरोपमधून येणाऱ्या विटा मिळतात व त्यांचे सांधे अर्द्या सुतापेक्षांहि बारीक करतां येतात. अशा विटा बहुतकरून सिमेंटमध्यें बसवितात. अशा विटा अगर फरशा चित्राविचित्र रंगाच्याहि मिळतात. व तशा फरशा बसवून व त्याच जातीच्या फरशांचा संजाव बनवून मोठमोठ्या दिवाण-खान्यांनां गालीचा पसरल्यासारखी शोभा देणारी फरशी बनवितां येते. आंधोळीच्या किंवा मोरीच्या ठिकाणी ह्याच जातीच्या पांढऱ्या झिलई असलेल्या फरशा जमिनीला व भितींनांहि बसवितात. वर सांगितलेल्या सर्व प्रकारच्या फरशा बसवितांना खाली ६ इंचांचा कांकीटचा थर घालतात. आणि सहा इंच कांकीटच्या थराखाली ओल येऊ नये म्हणून ३ इंचांचा शुद्ध रेंतीचा थर पसरवितात. या रेंतीच्या तऱ्हेने मुरमाच्या जमिनीप्रमाणेंच कठिण करावी व १२ इंच रुंद अशा दग-डाच्या फरशा

वरवीं दमडाच्याहि फरशी मिळतात. व त्या देवळे किंवा राखवाडे अशा ठिकाणी वापरतात. ह्याच आकाराच्या जमिनीवर घालण्याजोग्या दाबून काढलेल्या व भाजून लाल केलेल्या मातीच्या फरशा सिंधमध्यें पुष्कळ वापरतात. व तशाच जातीच्या ११ इंच जाडीच्या फरशा बरग्यावर बसवितात. व त्यावर मातीचें माळवद किंवा घाघें करतात.

फरशी, पहिल्या प्रतीची:—कांकीट घालण्यापूर्वी मुरमाची भराई (लेव्हल) करून तीवर पाणी घालून चांगली चोपावी व कांकीट तयार करून ठोकून ६ इंच जाडीचा थर होईल अशा बेतानें पसरावी, व धुमसानें खूप ठोकावें. फरशीचे पृष्ठभाग उत्कृष्ट माठीव घडावें. फरशा सारख्या रुंदीच्या असाव्या; म्हणजे बाजूचे सांधे समांतर होतील. फरशांच्या मधील सांधे अष्टमांशा इंच जाडीचे असून त्या कांकीटवर खालच्या बाजूस व सांध्यास चुना घालून बसवाव्यात; व त्यांच्या खालीं अथवा बाजूस पोकळ जागा राहूं देऊं नये; फरशा ३ इंच किंवा ४ इंच जाडीच्या असून त्यांची लांबी व रुंदी १२×१२ इंच याहून कमी नसावी; आणि त्यांचा पृष्ठभाग चांगला माडून त्या गुण्यांत बसवाव्या; फरशांच्या बाजूच्या सांध्यांची कळाशी पृष्ठभागापासून निदण ११ इंच गुण्यांत असावी; असल्या प्रकारची फरशी देवळांत वगैरे करतात. ह्याचा भाव सध्यां (१९२५) १०० चौरस फुटांस १३८ रु. आहे.

फरशी, दुसऱ्या प्रतीची:—हें काम साधारणतः वर सांगितल्याप्रमाणेंच असावें; परंतु फरशांचा पृष्ठभाग साधारण ओबडधोबड माठीव असावा. व सांध्यांची जाडी तीनपोंड-शांश असून कळाशी पृष्ठभागापासून १ इंच गुण्यांत असावी. यांचा भाव सध्यां (१९२५) १०० चौरस फुटांस १११ रु.

फरशी, तिसऱ्या प्रतीची:—ह्यांत फरशा सडकीव असाव्यात. व सांधे पाव इंच जाडीचे असून कळाशी पृष्ठभागापासून अर्द्या इंच गुण्यांत असावी; फरशा १२×६ इंचापेक्षां कमी लांब-रुंद असाव्यात. फरशाखालीं कांकीट ठोकून तें ३ इंच जाडीचा थर होईल अशा बेतानेंच पसरावें. याचा भाव सध्यां (१९२५) १०० चौरस फुटांस ९० रु. आहे.

फरशी, चौथ्या प्रतीची:—यांत फरशा कोणत्याहि नमुन्याच्या असल्या तरी चालतात. व पृष्ठभाग साधारण सडकीव (गजगुण्यांत) असून सांधा दोनअष्टमांशापेक्षां अधिक जाड नसावा. कळाशी अर्द्या इंच गुण्यांत असली पाहिजे. खालचा कांकीटचा थर ठोकून ३ इंच जाड राहिल असा घालावा. अशा प्रकारची फरशी घर्मशाळा व स्वयंपाकघर वगैरे ठिकाणी असते. ह्याचा भाव सध्यां (१९२५) २०० चौरस फुटांस ७७ रु. आहे.

दुसऱ्या मजल्याची फरशी:—या फरशा बरोदावर ठेवतात. त्या निदान ११ इंच जाड असून सारख्या असाव्या, व चौरस असून त्यांचा तळमाया समांतर असावा. कळाशी गुण्यांत फरशीच्या जाडीइतकी असावी. व अशा फरशीवर कांकीट

बाळमें नसेल तर दगड अशा लांबीरंदीचे असवेत की, त्यांचे बांधे सरळ रेंवेत असवेत. सांध्यांत पोर्टेल्ड सिमेंटचा उपयोग करावा. जेथे फरशीवर कांक्रिट करणे असेल तेथे फरशीची वरील बाजू घडू नये. व फरशी चुन्यांत बसवावी. आणि सांधे पाव इंच असवेत.

विटा व कौलांची जमीन:—ही करतांना ६ इंच जाडीचा कांक्रिटचा थर घालून त्यावर विटा किंवा चपटी कौले चांगली गिजून चुन्यांत बसवावी. या कामासाठी विटा कठिण व उत्कृष्ट भाजलेल्या व एक रंगी अशा निवडून काढाव्या. व सांधे घासावेत. विटा उभ्या-आडव्या वर कोरेवर घसवून चुन्याच्या सांध्याची जाडी तीनअष्टमांश इंच ठेवावी. व विटांचा पृष्ठभाग सांधणीत बसवावा. ह्याचा भाव सध्या (१९२५) १०० चौरस फुटांस ६० रु. आहे.

चुनेगर्दी:—ही करण्याच्या पूर्वी मुरवादची मरणी सांधणीत आणून ती थर घालून चांगली ठोकून ६ इंच कांक्रिट लागोपाठ ३ दिवस लांकडाच्या किंवा लोखंडाच्या जड धूमसाने खूप ठोकवे. १०० चौरस फुटांस निदान ३ मजूर दररोज ठोकण्यास लावावे. कांक्रिट ठोकून घट्ट बसल्यावर त्यावर पाऊण इंच जाडीचा चुन्याचा गिलावा करावा. व त्यावर चपट्या ठोकण्यांनी एकसारखे ३ दिवस ठोकवे. गिलाव्यांत पाहिजे असल्यास मसाला घालावा. गिलाव्याच्या पृष्ठभागावर ओल्या गवताचे आच्छादन ठेवावे. व सर्व जमीन पुरी होईपर्यंत ती कमी जास्त वाळू देऊ नये. ह्याचा भाव सध्या (१९२५) १०० चौरस फुटांस ३९ रु. आहे.

आसफाल्टची जमीन:—ही करतांना कांक्रिटची जमीन तयार करून ती चांगली वाळत्यावर तिच्यावर आसफाल्ट पसरावा. तो पसरतांना १ भाग आसफाल्टांत एकवत्तीसोश भाग बिथूमीत म्हणजे डामर आणि अर्धा भाग स्वच्छ वाळू घालून तो कढवून पातळ करावा. व ह्या कढलेल्या मिश्रणाचा सारखा अर्धा इंच किंवा पाऊण इंच जाडीचा थर पसरून त्याचा पृष्ठभाग सपाट व पाणसळीत येईतोपर्यंत लांकडी पटीने मोठ्या काळजीने साफ करावा. आसफाल्टची जमीन करतांना निरनिराळे तुकडे मोठ्या काळजीने जोडले पाहिजेत. व त्याचा पृष्ठभाग कठिण झाला नाही तोच पाणसळीत आणून त्यावर बारीक रेंदा घालून रंग सारखा काळा होईतोपर्यंत घोटून गुळगुळीत करावा. ह्याचा भाव सध्या (१९२५) १०० चौरस फुटांस १५ रु. आहे.

डामरी जमीन:—ही जमीन करण्याची रीति अशी आहे की, कढविलेल्या पातळ डामरांत खडी टाकून तिच्या सर्व बाजूंस डामर लागेल म्हणजे तें ओले आहे तोच त्या खडीचा एक थर त्या आगेवर अशा प्रकारची जमीन करण्याची असेल त्या बाबी पसरतात. व तिचा पृष्ठभाग ठोकून किंवा रुळ फिरवून बसविल्यानंतर त्यावर पातळ डामरांत जाड वाळू टाकून वर रुळ फिरवितात. अशी डामरी जमीन करण्यापूर्वी खाली

घातलेला मुख्य पाणी घालून व चौपून सांधणीत आणावा लागतो. व प्रत्येक खडपाने घनफळ सुमारे १ घनइंच असेल अशी खडी पातळ डामरांत घालून तें मिश्रण कढवून ऊन आहे तोच या मिश्रणाचा ६ इंच जाडीचा थर पसरावा. पसरण्याचे काम आटोपल्यानंतर खडी चांगली बसेतोपर्यंत तिथवर दगडी किंवा लोखंडी रुळ फिरवावा. रुळ फिरवितांना त्यावर पाणी घालून ओले ठेवावे. ह्याचा भाव सध्या (१९२५) १०० चौरस फुटांस ३८ रुपये आहे. पातळ डामर (कोल्टार) साधारण घट्ट असून चांगले कढवावे. तें फार पातळ असेल तर रुळ फिरविल्यावर खडी आवळून बसणार नाही. वर सांगितलेल्या ६ इंची थरावर पुढे सांगितल्याप्रमाणे मिश्रण तयार करून त्याचा अर्धा इंच जाडीचा थर पसरावा. ह्या मिश्रणांत बारीक दगडाच्या कांचळा किंवा खरखरीत जाड वाळू २ भाग व फकी चुना १ भाग घेऊन तो १ भाग बीचू (खडे डामर) व दोन भाग पातळ डामराच्या कढविलेल्या मिश्रणांत टाकावा आणि मिश्रण ऊन आहे तोच साफ पसरावे. कांचळा व जाड वाळूच्याऐवजी चांगल्या भाजलेल्या विटांची पुढ किंवा चुनखडीचा कंकर घातला तरी चालतो. शेंधटच्या थरावर रेंदाचा पाव इंच जाडीचा थर पसरून त्यावर आणखी रुळ फिरवितात. हें काम करतांना रुळ जेवढ्या लांबीचा असेल तेवढ्या रंदीची पटी प्रत्येक घेवेली तयार करावी. म्हणजे तीव्ररून रुळ फिरवून ती चांगली घट्ट बसेल. पसरतांना किंवा रुळ फिरत असतांना खडी नियमित रंदीच्या बाहेर जाऊ नये म्हणून पटीच्या कोरा १ फूट लांब व ६×३ इंच पाटल्या कोरेवर ठेवाव्या. पाटल्या न हलव्या म्हणून त्यांच्या बाजूवर वजन ठेवावे. पहिली पटी पुरी झाल्यावर पाटल्या दुसऱ्या पटीच्या कडेला ठेवून मध्य डामरी खडी भरून रुळ फिरवून घसवावी. याप्रमाणे काम पूर्ण रंदीचे होईपर्यंत करावे. तयार झालेल्या पटीच्या कडेस दुसऱ्या पटीची डामरी खडी पसरण्यापूर्वी पातळ डामर लावावे. म्हणजे दोन पट्यांच्या सांध्यांत खडीचा एकजीव होऊन तो भावळून बसेल. ऊन येण्याचा संभव असेल अशा ठिकाणी या प्रकारची जमीन करावी. जेथे रहदारी विशेष आहे अशा ठिकाणी ही जमीन फार दिवस टिकत नाही. कमी महत्त्वाच्या इमारतीत डामरी खडीची जाडी ३ इंच ठेवावी.

मिटनच्या चपट्या कौलांची जमीन:—ही करतांना कांक्रिटचा थर तयार करून त्यावर चुन्याच्या गिलाव्याची साफ घट घावी. गिलावा दोन तीन दिवस घसाच राहू देऊन मग त्याचा पृष्ठभाग पाणसळीत आणावा. व अशा पृष्ठभागावर मिटनची किंवा त्याच जातीची कोणतीही कौले पोर्टेल्ड सिमेंटांत बसवावी. प्रत्येक १०० चौरस फूट कौलांस पोर्टेल्ड सिमेंट सुमारे पाऊण पोट (सुमारे ३ घनफूट) लागते. सर्वे फरशी तयार झाल्यापासून १० दिवसांच्या आंत घुबून

स्वच्छ करावी. ह्याचा भाव सध्या (१९२५) १०० चौरस फुटांस २२२ रु. आहे.

टाईल कार्टिंग:—हृष्या त्या रंगाची मिटनची किंवा साध्या किनारीची कौलें गिलाव्याच्या पृष्ठभागापासून घाहेर पाव इंच येतील अशी पोर्टलंड सिमेंटांत वसवितात

अ मी नी.—मद्रासेकडे ४ ते ५ इंच जाडीचे चुन्याचे कांकीट करून ते चांगले ठोकून मजबूत झाल्यावर त्यावर पाऊण ते दीड इंच जाडीचे सिमेंटकांकीट करून घासून मऊ करतात. सिमेंट कांकीट करावयाचे ते कठिण दगडाचा बारीक चुरा शूते ३ जाडीचा २॥ ते ३ भाग घेऊन व त्यांत १ भाग सिमेंट घालून तयार करतात. आणि खालचे चुन्याचे कांकीट आळून कठिण होण्याच्या पूर्वी ४ ते ८ फूट रुंदीच्या सिमेंट कांकीटच्या पट्ट्या करतात. आणि हे सिमेंटकांकीट टाकल्याबरोबर ५ पौंड वजनाच्या लाकडी थापीने लागलीच ठोकून घेतात. अशा १० ते १५ मिनिटेपर्यंत ठोकण्याने सिमेंट बरील वाजूस तरून आले पाहिजे. सिमेंट हे मिजविल्यापासूनच आळावयास सुरुवात होते म्हणून असे सिमेंट कांकीट मिजवून टाकल्यापासून १५ मिनिटांनंतर विलकुल ठोकता कामा नये. ठोकण्याने तरून वर आलेले सिमेंट करणें चोळून सर्व जमीन सारखी गुळगुळीत करतात. वर सांगितलेल्या ४ किंवा ८ फुटी पट्ट्यांच्या वाजूंना साधे राहण्यासाठी म्हणून उभ्या लोखंडी किंवा लाकडी चिपा, त्यांना सफेती देऊन वसवितात. आणि अशी सिमेंट कांकीटची जमीन आवळून कठिण झाली म्हणजे ह्या लांकडी किंवा लोखंडी चिपा उपसून काढतात. आणि त्यांची जागा १ भाग सिमेंट व दोन भाग रेतोच्या मिश्रणाने भरून काढतात. अशा जमीनीला रंग देणे असेल तर सिमेंट कांकीटच्या अगदी वरच्या थरांत दर घनफूट कांकीटास एकद्व्यदशांश घनफूट आक्साईड ऑफ आयर्नची पूड किंवा गेरू अथवा काव बालतात. म्हणजे जमीनीस तांबडा रंग येतो. पिंढसर रंग पाहिजे असल्यास दर घनफुटांस एकषोडपांश घनफूट इतकी पिंढी घालावी. अशी जमीन घोटून गुळगुळीत केल्यानंतर तिच्यावर गवत व रेंती किंवा लांकडाचा भुसा सुमार २ इंच जाड पसरून ७ ते १४ दिवसपर्यंत जमीन पाणी शिंपून सर्व काळ मिजलेली राहिल अशी व्यवस्था करतात.

जमीन योग्य खोलीपर्यंत खणून तळाचा पृष्ठभाग सांधणीत आणून चोपल्यानंतर त्यावर ३ इंच जाडीचा वाळूचा थर पसरावा, व त्यावर आडव्या विटांचा १ थर चुन्यांत वसवून त्यावर कोरावर ठेवलेल्या विटांची बीटबंदी करावी. विटांच्या रचनेत ओळी समांतर किंवा एकमेकांशी काटकोनांत असाव्या. क्रित्येक ठिकाणी जमीन चोपून वाळूचा थर न घालता त्याच्या ऐषजी कांकीटचा ६ इंच जाडीचा थर देऊन त्यावर बरीलप्रमाणे कोरावर ठेवलेल्या विटांची बीटबंदी चुन्यांत करतात. विटा उत्तम व भाजलेल्या असून वसवितांना

त्याचे साधे घांसावे. सांध्याची जाडी तीनअष्टमांश इंचापेक्षा अधिक नसावी. विटा चुन्यांत वसविण्यापूर्वी चांगल्या भिजवाव्या.

सिमेंट कांकीटची जमीन:—जमीनीचा तळ सांधणीत आणून चोपल्यानंतर त्यावर ठोकून ६ इंच जाडीचा होईल असा सिमेंट कांकीटचा थर पसरून लाकडाच्या धुमसाने लागोपाठ ३ दिवस ठोकावा. कांकीटांत ८ भाग खडी, ३ भाग नदीची वाळू व १ भाग पोर्टलंड सिमेंट असावे. वाळू स्वच्छ व कठिण असावी. खडी १॥ इंच व्यासाच्या वांगडीतून जाईल अशी चौरस फोडलेली असावी. पहिल्याने वाळू व सिमेंट भितळून मग त्यांत खडी घालून सर्व चांगले कालवावे. व पाहिजे तेवढ्या जाडीचा थर पसरून त्यावर भुमस करावा. पाण्याचा होईल तितका उपयोग करावा. थर चांगला ठोकल्यानंतर त्यावर सिमेंटची पातळ चट देऊन घोटावी व तिच्या पृष्ठभागावर गवत पसरून ते १० दिवस ओले ठेवावे.

ज्या ठिकाणी अशा कोणत्याच प्रकारचे साधन नसेल त्याठिकाणी चुनेशचीची जमीन करतात. ही करतांना वर सांगितल्याप्रमाणे रेंती पसरल्यावर त्यावर विटांचा एक थर पसरतात. व त्यानंतर त्यावर ६ इंच जाडी विटांचा चुरा पाऊण इंचाच्या चाळणीतून जाईल इतका बारीक पसरून त्यावर साध्या चुन्याची फकी २ इंच जाडी होईल इतक्या वेताने पसरतात व फावड्याने किंवा खोऱ्याने ती दोन्ही भितळली म्हणजे त्यावर पाणी शिंपवून व खोऱ्याने वरखाली करून त्याचा एकजोव होईपर्यंत भितळतात व नंतर लोखंडी धुमसाने ठोकून ह्या सहा इंचाचा थर दावून चार इंच झाला म्हणजे थापेने ठोकून तो कठिण व गुळगुळीत करतात. व नंतर ३ दोरी जाडीच्या मळलेल्या चुन्याचा थर करून त्यावर थापेने ठोकतात. व नंतर त्याचा पृष्ठभाग करणें पासून अगदी गुळगुळीत होईपर्यंत घोटतात. व सर्व पृष्ठभाग सारखा एका पातळीत व कठिण झाला म्हणजे त्याच्यावर चट्ट्या घालून किंवा रेंती पसरून सर्व पृष्ठभाग बरेच दिवस ओला राहिल इतका मिजवून ठेवितात.

वर सांगितलेल्या बहुतेक प्रकारच्या जमीनी तळमजल्याला त्याचप्रमाणे वरच्या मजल्यालाहि उपयोगी पडण्यासारखा असतात. परंतु भार कमी व्हावा म्हणून कांकीट फळ्यांच्या जमीनी, वरच्या मजल्यासाठी काही काही ठिकाणी वापरतात. तुळ्यांवर कड्याघालून त्या कड्यांना वरच्या वाजून १ इंचापासून १॥ इंच जाडीचा स्फू पिळून वसवितात. अशा सुसत्या फळ्यांच्या जमीनी वरून माणसे चालत असतां आवाज फार करतात व त्यांच्या सांध्यातून ठोकून, मुंग्या वगैरे दसावयास जागा सांपडते. ह्या कारणास्तव अशा फळ्यांवर किंवा रिफाडावर सुरमाची जमीन करतात किंवा कांकीट घालून गच्चीची जमीन करतात.

उया ठिकाणी ओल असेल अशा जागी तलमजल्याच्या जमिनीच्या खाली हवा खेळेल अशा वेताने नऊ इंच समचौरस असे चर एका भितीपासून दुसऱ्या भितीपर्यंत राहतील अशा कमानी करतात, किंवा पालथ्या कौलाचे थर घालून किंवा नळ घालून हवा आत खेळेल अशी तजवीज करतात. अशा भितीतून बाहेर निघणाऱ्या नळांची तोंडे बाळी लावून बंद करतात, किंवा आसफाल्ट नांवाचे एक प्रकारचे दामर मिळते त्याचा थर सर्व जमीनीला भितीच्या बाहेरच्या बाजूपर्यंत देतात म्हणजे त्यातून ओलहि वर येऊ शकत नाही व वाळवीहि लागू शकत नाही.

सु तार का म.

सुतारकाम म्हणजे लांकडाचे वेगवेगळाले हे तुकडे जोडून चौकट, तिकट, वगैरे आकाराचे करावे लागतत, आणि त्यांवर येणारा भार किंवा जोर सहन करण्याइतके मजबूत सांगाडे तयार करणे होय (१) यांत घरांवरील कौलार वगैरेचा भार सहन करणाऱ्या कैच्या व (२) त्यांवरील आढे, (३) पाखाळ्या वगैरे झोडणे, (४) घाहलें व (५) त्यावरील कट्या, (६) कडीपाट ही जोडून त्यावर व चुन्याची गच्ची किंवा मातीचे माळबंद किंवा घावे किंवा वेगवेगळ्या मजल्याची जमीन करता येईल असा मजबूत सांगाडा तयार करणे आणि पुलाच्या दगडी किंवा विटाच्या वगैरे कमानी बांधतांना त्या तयार होईतोपर्यंत त्यांचा भार सहन करण्यासाठी (७) जे लांकूडे जोडून कमानीच्या आकाराचे सांगाडे तयार करतात ते करणे इत्यादि कामाचा अंतर्भाव होतो. (८) तद्वतच लांकडी चौकट तयार करून तांत अर्ध्या विटेची पडदे खालील वहालावर राहिल अशा पद्धत्या, किंवा अशाच चौकटींना फज्या जोडून तयार करावयाच्या (९) लांकडी पद्धत्या, तसेच (१०) दरवाजे, (११) खिडक्या वगैरेच्या चौकटी व त्यांची दारे व झडपा, (१२) लांकडीजिने करणे वगैरे कामे व (१३) लांकडी फज्यांची छत्रे (१४) जळ्या वगैरे कामे ही इमारतीसंबंधात येतात. याखेरीज लांकडाच्या कैच्या करून त्यांवर आढवी घाहलें कड्या घालून व त्यावर खडी, मुकूम घालून लांकडी पूल तयार करतात त्यांतहि सुतारकाम असतेंच. तसेच पुलाचे पाये वगैरे घालावयाच्या वेळी पायाच्या लांबी-रुंदीतकी मोठी लांकडी चौकट तयार करून व तिच्या भोंवती फज्या ठोकून आत पाणी व वाळू न येईल अशा-रीतीच्या मोठाल्या पेठ्या तयार करतात, त्यांनाहि सुतारकाम असतेंच. सुतारकामांत छप्पर, तफपोशी, बहरांदा, जिने, दरवाजे, व खिडक्यांच्या चौकटी, लांकडी पूल, (१५) लांकडी कल घुते, (१६) काफरध्यास्त (पायासाठी कराव्या लागणाऱ्या पेठ्या), (१७) विहिरीची कडी व (१८) पायांच्या उभ्या बाजू दासळून पडून नयेत म्हणून बसवावे लागणारे टेपे, धारे (१९) कंपार्लंडातील फाटके व ३ चौरस इंचांहून उघाच्या रुंदीचे व जाडीचे क्षेत्र-फळ अधिक व उपांत विशेष नक्षीचे काम नाही अशा सर्व लांकूडकामाचा समावेश करतात. लांकडाची जाडी १ इंचा-

हून अधिक नसून रुंदी जाडीच्या दुप्पट असली तर त्यास पाटल्या किंवा तळे म्हणतात. लांकडी सामान (फर्निचर) दरवाजे किंवा खिडक्यांच्या प्यानेलच्या झडपा, कांतीब, खोदीव सर्व प्रकारच्या नक्षीकामाचा समावेश कडकामांत किंवा सांधकामांत (जयनर वर्क) करतात.

सुतारकामाचा दर प्रत्येक घनफुटावर आकारतात. परंतु पाटल्यांचा किंवा तट्यांचा आकार मात्र त्यांच्या जाडीच्या मानाने प्रत्येक चौरस फुटावर किंवा नियमित रुंदी व जाडीच्या पाटल्यांच्या लांबीवर आकारतात. दरवाजे, खिडक्या, व याच प्रकारचे दुसरे काम व प्यानेलच्या कामाचा दर चौरस फुटावर आकारतात. महत्त्वाच्या सुतारकामासाठी बहुतेक सागवानी लांकडांचा उपयोग करतात. साग-यानी लांकूड उत्तम प्रतीचे व मुरलेले असवे. उपयोग कर-ण्यापूर्वी त्याची तोड होऊन निदान दोन वर्षे तरी झाली पाहिजेत. त्यांत भेगा, भुंगार, उन्हाळ, चौर, गांठी व इतर प्रकारचे कोणतेहि व्यंग नसावे. लांकडाचा पृष्ठभाग रंगून साफ करणे, सांधे करून त्यांचा जुवा बसविणे, कैच्या भरणे, कोनानां चप मारणे, अनेक प्रकारच्या चौकटी करणे खिळे, स्क्रू व रॉड बसविणे, तसेच इमारतींत, पुलाच्या कल-सुतांत व दुसऱ्या कोणत्याहि कामांत लांकूड पाग्यावर उभे करणे, बसविणे, वगैरे सर्व प्रकारचे कारागिरी काम चांगल्या रीतीने केलें पाहिजे. पाचरा व गामच्या घातल्याशिवाय सांधे बरोबर जुळून बसावे. व कळाशी चांगली असावी. पाट-ल्यांच्या किंवा तट्यांच्या बाजू गुण्यांत असून त्यांस ठेप, पालवान, चरपट्टी, खोबण व दाते यांतून कोणत्याहि प्रकारचे सांधे करणे. वगैरे गोष्टी सुतार कामांत महत्त्वाच्या आहेत. लांकडाचे माप बरोबर घेऊन त्यावर सुतार-कामाचा आकार करतात. घस व जुडीबद्दल लांकूड आकारांत धरीत नाहीत. प्रत्येक तुकड्याची लांबी मोजतेवेळेस फुटांची, पालवांची व लांकडांचा जो भाग इमारतीत किंवा तिच्या बाहेर गेला असेल त्याचीहि लांबी घरायी. साडे व चौकट जुडाई करून बसविण्याच्या कामांत रंधणे, सांधे करणे, चौकटी भरणे, चौकटी व साठपासाठी लागणारे बोस्ट, पट्या, खिळे लांकडाच्या सांध्यांतीस घुठ्या, वगैरे उत्तम रीतीने बसविले पाहिजेत. लांकडाचा जो भाग बांधकामांत राहिल त्यास पातळ दामर कडवून लावावे. चूळ किंवा धुरा-च्यापासून दोन फुटांच्या आत लांकूडकाम असू नये.

कैच्या वगैरे करतांना वेगवेगळे तुकडे जोडावयाच्या वेळी वेगवेगळ्या प्रकारचे सांधे करावे लागतात. नेहमी प्रचारांत येणारा सांधा म्हटला म्हणजे एका लांक-डाला कुसू पाहून ते दुसऱ्या लांकडाला बरोबर कुसाच्या आकाराची खोबण करून त्यांत बसविणे हा होय.

जेव्हा लांकडाचे दोन तुकडे एकमेकांशी आढवे जोडाव-याचे असतील त्यावेळी प्रत्येक तुकड्याच्या जाडीपेक्षा अर्धी जाडी खावून ते एकमेकांत बसवितात. यमावेळी दोन-

भित्तीवरव लांकडी पाखाच्या वसविलेल्या असतात त्या ठिकाणी पाखाच्या सुद्धा पत्रे उडून जाऊं नयेत म्हणून अशा पाखाड्यांच्या खाली १॥ किंवा २ फूट अंतरावर भितीमध्ये लोखंडी बोल्ट वसवितात व अशा बोल्टांना वरची पाखाडी बोल्टाने किंवा पाव इंच गाडीच्या पट्टीने खिळून टाकतात. घरांतील तापलेली हवा बाहेर निघून जावी म्हणून मार्ग ठेवतात. व त्यातून पाखरे वगैरे येऊं नयेत म्हणून त्यास जाळी लावतात. अशा ठिकाणी आध्यापाशी छपराची रचना कशी करावयाची हें नकाशांत दाखविलेलें असतें. छपरावर मंगलोरी कौलें घातलेली असली तर अशी हवा निघून जाण्यासाठी वनविठेलां कौलें (व्हेटिलोटिंग टाईल) मिळतात. तीं जितकी आध्याच्या जवळ वसविनां येतील तितकी वसवावीत त्यांच्याखालील फळ्यांना गिरमिटांनै मोकें पाडावी.

छपर उया वेळीं गच्चीवेंच असेल त्यावेळां त्याच्याखाली पाटणी असल्यामुळें तेथें छत्राची जरूर पडत नाही. परंतु जेथें कौलारु असेल तेथें खालचा भाग सगळा सारखा करण्यासाठीं अर्धा इंची किंवा पाऊण इंची सागवानी फळ्यांचें छत करतात. या छत्राच्या फळ्या सहा इंचांपेक्षा भितक्या कमी रुंदीच्या असतील तितक्या चांगल्या. या फळ्या वसवितांना छराला जो डाळ असेल त्या डाळाला लागूनच या फळ्या वसवितात किंवा उया ठिकाणी चौक्या १०/१२ फुटापेक्षा जास्ती उंचीवर वसविल्या असतील त्या ठिकाणी कैचीच्या खालच्या तुळ्यांना २ ते ३ फूट अंतरावर आडवीं लांकडे जेडून अशा लांकडांना छत्राच्या फळ्या जडतात. उग्रां नुसत्या पत्रावेंच छपर असेल तेव्हां घरांच्या आतील भाग फारच तापतो. अशा वेळीं ह्या पाट्यांच्या छत्राची फार आवश्यकता असते.

कधी कधी छत्राच्या कैच्या वगळून त्यावर पाखाड्या व वसि घालून त्या वाशांवर एकएक फूट अंतरावर रिपा वसवितात. व त्या रिपावर १२ इंच \times १२ इंच व १॥ इंच जाडीच्या भाजनेला मानाच्या फरशा किंवा बाह्यादी रंगाच्या चुन्यान वसवितात. आणि त्यावर ३ इंच जाडीचें, चुना जाडी रेंतीचें काँक्रीट करून ऱ्हाऊ जास्तीं डाळ असलेली कच्चीच तयार करतात. अशा प्रकारचें छपर दलकें असून एक दिवस टिकतें पण तें तापण्याच्या योगानें उन्हाळ्यांत त्रासदायक होतें व खेराज तें गळण्याचाहि संभव असतो. जेथें पाऊण फार पडतो अशा ठिकाणी छपराच्या कैच्या-पाखाड्या ठोकून त्यावर फळ्या जडतात. व अशा फळ्यां-जस्त चढविलेले पत्रे किंवा कौलें घालतात. अथवा पाखाड्याऐवजीं आस्फाल्टचा पातळ थर वसविलेल्या फळ्या-कडून देतात. किंवा कधी कधी वर १॥ इंची फरशा सांगितल्या आहेत तशा फरशांवर असा थर देतात.

अलीकडे सिमेंट व असबेस्टॉस नांवाचा वाळांडासारखा तंतुमय शुभ्र रंगाचा अदाश्त खनिज पदार्थ मिळतो त्या दोहोंचे मिळून एक दोरीपासून तीन दोरीपर्यंत जाडीचे

चारफूट रुंद व आठ फूट लांब "इन्टर्निट" किंवा सासारख्याच नांवाचे पत्रे वनविलेले असतात. त्यांचा रंग मुरकट किंवा तांबडा असतो. त्यांचे वजन दलकें असतें, त्यांना तडा पडत नाहीत. व ते अदाश्त असतात. असे पत्रे छपरावर घातले असतां खालच्या वाजुचा लोखंडी पत्र्यांच्यापेक्षां उष्णताहि कमी मासते.

खादीसारखें २१/२ फूट पत्र्याचें भरड कापड घेऊन त्याच्या दोन्ही वाजुंना, वेलेनेचात भरड रेंती व खडूची पूड आणि थोडें मुरदाडिंग मिशळून त्यांचा चांगला रांधा करून त्याच्या सुमारे १॥ ते १॥ दोरी जाडीचा थर करतात. व अशा कापडाच्या लांबचलाय वळकट्या पाव इंचापासून तीनअष्टमांश इंच जाडीच्या लांबचलाय पट्ट्या करून त्या पट्ट्या, फळ्या ठोकल्या छपरावर आध्यापासून पागोळ्यापर्यंत पसरतात. व त्यांचे सांधे झांकण्यासाठीं ६/६ इंच चढाव येईल अशा रेंतीने पट्ट्या पसरतात. व त्यांचे सांधेहि तशाच प्रकारच्या लुकानें जडतात.

अशाच प्रकारच्या पट्ट्या घुरणुता (फ्लॅट) छामरासारखा पदार्थ लावूनहि तयार करतात. व कांहीं कांहीं पट्ट्या असवे-स्टॉस तयार करून त्याला छामराचें मिश्रण लावून त्यांत पाणी न जिरेल अशा रीतीच्या करतात व त्याहि वर सांगितल्याप्रमाणेंच वापरतात.

छपरावर घालण्यासाठीं सध्यां जस्त चढविलेले व नागमोडी-सारखे वळविलेले लोखंडी पत्रे वापरतात. हे असे नागमोडी-सारखे वळविल्याच्या योगानें जिनका जाडी पत्रा गाळ्याला सुद्धा वापरता येत नाही तितक्याच जाडीचा पत्रा ३/४ फूट गाळ्याला वापरतां येतो. म्हणजे ३ किंवा ४ फूट अंतरावर पाखाड्या वसवून त्यांवर पत्रे वसविले व त्यांवर माणसें चालली तरी सुद्धा ते दवत नाहीत. हे पत्रे बहुनकरून २६ इंच किंवा ३२ इंच रुंदीचे व ६ पापून १० फूट लांबीचे असतात. २६ इंची जे पत्रे असतात त्यांना ८ नळ्या पाडलेल्या असतात व ३२ इंची असतात त्यांना ३/३ इंच रुंदीच्या १० नळ्या पाडलेल्या असतात. हे पत्रे पातळांत पातळ म्हणजे २४ गेजचे व २६ इंच रुंदीचे असले म्हणजे दर रनिंग फुटा ३२॥ पाँड वजनानं भगतात. ६ फूट लांबीचे पान १६॥ पाँड भरतें व १० फूट लांबीचे पान सुमारे २७॥ पाँड भरतें. हांचे पाने जर ३२ इंच रुंदीचीं असलीं तर तीं फुटास ३॥ पाँड वजनांत भरतात म्हणजे ६ फूट लांबीचे पान १९॥ पाँड व १० फूट लांबीचे असल्यास ३२॥ पाँड भरतें. ह्याच्यापेक्षां जाडी पत्रा वापरणें झाल्याम २२ गेजचा, ह्याच्यापेक्षा जाडी म्हणजे २० गेजचा व ह्यापेक्षां जाडी म्हणजे १८ गेजचा. ह्याच्यापेक्षां जाड पत्रे छपराच्या कामास वापरतां नाहींत. २४ गेजचे पत्रे म्हणजे अगदीं दलक्या म्हणजे तात्पुरत्या कामासाठीं वापरतात. कायमच्या म्हणजे पुढक दिवस टिकण्याच्या कामासाठीं २० गेजचे पत्रे वापरणें चांगलें. येवढ्या जाडीचे वापरण्याची ऐपत नसेल तर निदान २२ गेजचे तरी

तुकडे जोडून त्यांचा काढकोन करावयाचा असेल त्यावेळीं विशिष्ट प्रकारचा सांधा करतात. जेव्हां लांकडाचे दोन तुकडे एका भरळ रेषेत जोडावयाचे असतील त्यावेळीं "बसल्याचा" सांधा (स्कार्फ आईट) करतात याच्या चढावाचा, टाळीचा, फांसाचा व निमुळता अशा चार जाती आहेत. या सांध्यांत प्रत्येक लांकडाचा सारखाच भाग खांचून व त्यांचा एकमेकांवर चढाव करून एकमेकांत वसती करतात. कैच्या तयार करतांना वेगवेगळ्या ठिकाणी कोणकोणत्या प्रकारचे सांधे करावे तें एन्जोनिअरच्या नकाशांत दाखविलेले असते. त्यांतच लोखंडी पट्ट्या कोठे कोठे, कोणकोणत्या आकाराच्या व कशा बपवाव्या हें दाखविलेले असते. सांध्याचे स्वरूप त्यावर येऊन पडणाऱ्या वजनाकडे लक्ष देऊन निश्चित होते. जेथे जोडून लाविलेल्या वहालावर तफ-पोशीचे वजन यावयाचें असेल त्यावेळीं त्या वहालांतील सांधा जेव्हां त्याच लांकडावर नुसतें दबाण यावयाचें असेल किंवा नुसती खोचई यावयाची असेल त्यावेळीं जसा सांधा करतात त्याच्यापेक्षा वेगळ्या प्रकारचा सांधा करावा लागतो. आणि असे साधे कातांना लांकडाची जितकी जाडी असेल त्याच्या सहापट लांबीचा तो सांधा असावयास पाहिजे, पण जर बोल्ट घालून त्यास मजबुती आणली असेल तर सांध्याची लांबी तिप्पट केली तरी चालते. दोन्हीही तुकड्यांची लांबी कमी न करता सांधा करावयाचा असल्यास तसाहि करता येतो. दोन लांकडांचा दोन लांकडांचा सांधा करतात तेव्हां त्याच्या सांध्याच्या बाहेरच्या दोन्ही बाजूला लाफे जोडून तो करण्यास हरकत नसेल तेव्हां ती युक्ति अमलांत आणली जाते. हे सांधे मजबूत करण्यासाठी जेव्हां जेव्हां बोल्ट बसवितात तेव्हा तेव्हा त्या सर्व बोल्टांच्या छेदाचे एकंदर क्षेत्रफळ जोडावयाच्या लांकडाच्या छेदाच्या क्षेत्रफळाच्या पंचमांशापेक्षा कमी नसावे.

कैच्या.-छपरासाठी जेव्हां लोखंडी कैच्या वापरतात तेव्हां त्यांची उंची गाळ्याच्या पंचमांशाइतकी ठेवतात. म्हणजे दोन्ही पाख्यांना फुटास ४।। इंच इतका ढाळ मिळतो. २० फुटांची कैची अपल्यास तिची उंची ४ फूट; ४० फुटांची अपल्यास ८ फूट; ६० फुटांची अपल्यास १२ फूट असते. अशा कैच्या ६६ फूट अंतरावर ठेवल्या तर ज्यावर पाखाड्या बसवितात त्या मुख्य बाशांचे माप २० फूट गाळ्याला २×३।।×६ इंच या मापाची, जिचा छेद इम्पॅरिटी (T) अक्षराच्या आकाराचा होईल अशी पट्टी; ४ फूट गाळ्यास ३।४×४×६ इंचांची दो आकाराची व ४ फूट गाळ्यास ३।।×३।।×६ इंचांची दो आकाराची पट्टी असते. याचे वर २० फूट गाळ्यास १।४×१।।×६ इंच या मापाची व ४ फूट गाळ्यास २।।×३।४×६ इंचांची "टी" आणि ५० फूट गाळ्यास २।।×३।४×६ या मापाची "टी" व कैचीच्या तळाचा टायरोड म्हणजे कैचीच्या तुकड्याच्या एवढी जो गज घालतात तो २० फूट गाळ्याला

पाऊण इंच जाडीचा गज; ४० फूट गाळ्याला १। इंच जाडीचा, ५० फूट गाळ्याला १।। इंच जाडीचा गज वापरतात. मधले स्तंभरूपी उभे गज असतात त्यांची मापे २० फूट गाळ्याला पाचअष्टमांश इंच; ४० फूट गाळ्याला १ इंच; व ५० फूट गाळ्याला १। इंच, व या मधल्या स्तंभांच्या दोन बाजूला पांच पासून ७ फूट अंतरावर ले उभे गज असतात ते २० फूट गाळ्याला १। इंच व्यासाचे, ४० फूट गाळ्याला १।। इंच व्यासाचे व ५० फूट गाळ्याला १ इंच व्यासाचे असतात. पुन ह्यांच्या दोन बाजूला ६।७ फूट अंतरावर जे उभे गज असतात ते ४० फूट गाळ्याला १ इंच व्यासाचे व ५० फूट गाळ्याला १। इंच व्यासाचे असतात. ह्यांच्याहि बाहेरच्या बाजूला ६।७ फूट अंतरावर ५० फूट गाळ्याच्या कैचीला १।। इंच व्यासाचे गज असतील.

ह्या कैचीचे टायरोड म्हणजे खालचे आडवे गज नसतात. मध्य "उपेट" दिलेला असतो. हा उपेट सरळ रेषेत कैचीला ६ इंचांचा, ४० फूट गाळ्याच्या २० गाळ्यासाठी ६ इंचांचा व ५० फूट गाळ्याच्या कैचीला १२ इंचांचा. ह्या कैचीचे साधारण रूप व त्याचे सांधे इंचांचा असतो जे रती हें नकाशांत दाखविलेले असते.

कसे करावयाचे-नंतर त्या आडवा वाहात असल्याकारणाने भिनी-वारा नेहमी पाळणीतून घ्या असेल त्यावर दर चौरस फुटास ४ पौड सारखा उभा पृष्ठ फकी २ इंच फुफानाचे वादळ होते त्यावेळेस पट्टी इतकाहि दाय मोठ्याने किंवा कसा सापातळीत म्हणजे लेव्हसमथें गच्चीसारखा क्षितिजाला पाडून व खोी घडुतेक पडतच नाही, परंतु असणारा पृष्ठभाग ह्यावर मिसळतात व राला २५ पासून ३० अंश कैलारु किंवा पड्याच्या छपपर दावून चारो ह्यावर दाव दर चौरस पर्यंतचा ढाळ असल्याकारणास्तुत करतो असे हिशेबात धरतात. फुटास ७ पासून ८ पौडाचा येतो या थर करून त्यांचा भार दर चौरस छपरावर पातळ स्लेटी घातल्या तर रणाने घासून तर दर चौरस फुटास सुमारे ८ पौड, पत्रे घेतले असले पृष्ठभाग सारतासे तर दर चौरस २ पासून २। पौड, साधी एकेरी कौली त्याच्यावर चट्टर चौरस फुटास १३ पौड, व दुहेरी घातली असेल तेव्हा दिवस ओली कैच्या, पाखाड्या, दर चौरस फुटास १३ पौड इतकें वजन येतें. सध्या जमीनी तळ्याच्या वरील उपयोगी पडण्य करावयाच्या म्हणून कांकडी सर्वांगी भाषा व नंतराहि काही माणसे चढली तरी त्या रचण्याची बाजूने भार असे छप्पर सहज रीतीने सहन करू शकते. दुहेरी कौले छपरावर घातलेली असली म्हणजे भारच इतका असतो की, ती मोठ्या वाऱ्यातहि जाण्याचा संभव नसतो. परंतु छपरावर पत्रे घातलेले असले म्हणजे मात्र ते पत्रे खालच्या लांकूडकामाला व भितीला पक्षे खिळून टाकलेले नसले तर मोठ्या वाऱ्यात उडून जातात. ते उडून जाऊ नयेत म्हणून पाखाड्यांना हुक-बोल्टाने किंवा स्क्रूने खिळवून ठाकतात. येथे अतिशय बारा असतो व

भिंतीवरव लांकडी पाखाच्या वसविलेल्या असतात त्या ठिकाणी पाखाच्या सुद्धां पत्रे उडून जाऊं नयेत म्हणून अशा पाखाड्यांच्या खाळी १॥ किंवा २ फूट अंतरावर भिंतीमध्ये लांबडी बोल्ट वसवितात व अशा बोल्टांना वरची पाखाडी बोल्टाने किंवा पाव इंच जाडीच्या पट्टेने खिळून टाकतात. वरांतील तापलेली हवा बाहेर निघून जावी म्हणून मार्ग ठेवतात. व त्यांतून पाखरे वगैरे येऊं नयेत म्हणून त्यास जाळी लावतात. अशा ठिकाणी आढ्याभाशा छपराची रचना कशी करावयाची हे नकाशांत दाखविलेले असते. छपरावर मंगळोरी कोल्ले घातलेली असली तर अशी हवा निघून जाण्यासाठी बनविलेली कोल्ले (व्हेमिलोटिंग टाईल) मिळतात. ती जितकी आढ्याच्या जवळ वसविता येतील तितकी वसवावीत त्यांच्याखालील फळ्यांनी गिरमिटाने मोकळे पाडावी.

छप्पर ज्या वेळी गच्चीनेच असेल त्यावेळी त्याच्या खाली पाटणी असल्यामुळे तेथे छताची जरूर पडत नाही. परंतु जेथे कौलारु असेल तेथे खालच्या भाग सगळ्या सारखा करण्यासाठी अर्धा इंची किंवा पाऊण इंची सागवानी फळ्यांचे छत करतात. या छताच्या फळ्या सहा इंचांपेक्षा जितक्या कमी रुंदीच्या असतील तितक्या चांगल्या. या फळ्या वसवितांना छपराला जो ढाळ असेल त्या ढाळाला लागूनच या फळ्या वसवितान किंवा ज्या ठिकाणी वैच्या १०.१२ फुटांपेक्षा जास्ती उंचीवर वसविल्या असतील त्या ठिकाणी कैचीच्या खालच्या तुळ्यांना २ ते ३ फूट अंतरावर आडवी लांकडे जोडून अशा लांकडांना छताच्या फळ्या जडतात. उज्वाळी नुसत्या पत्रांचे छप्पर असेल तेव्हा घराच्या आतील भाग फारच तापतो. अशा वेळी ह्या फळ्यांच्या छताची फार आवश्यकता असते. कधी कधी छपराच्या फेंक्या वगळून त्यावर पाखाड्या व वसि घालून त्या वाशांवर एकएक फूट अंतरावर रिपा वसवितात. व त्या रिपावर १२ इंच \times १२ इंच व १॥ इंच जाडीच्या भाजलेल्या मातीच्या फरशा किंवा गहावादी फरशा चुन्यात वसवितात आणि त्यावर ३ इंच जाडीचे, चुना जाडी रेंतीचे कांक्रीट करून ठोकू जास्ती ढाळ असलेली कैचीच तयार करतात. अशा प्रकारचे छप्पर हलके असून फक्त दिवस टिकून पण ते तापण्याच्या योगाने उन्हाळ्यांत हलक्याक होते व खेरीज ते गरम्याचाहि संभव असतो. जेथे पाऊण फार पडतो अशा ठिकाणी छपराच्या फेंक्या-पाखाड्या ठोकून त्यावर फळ्या जडतात. व अशा फळ्यांवर जस्त चढविलेले पत्रे किंवा कोल्ले घालतात. अथवा त्यांच्याऐवजी आस्फाल्टचा पातळ थर वसविलेल्या फळ्या-लून देतात. किंवा कधी कधी वर १॥ इंची फरशा सांगितल्या आशेत तशा फरशांवर असा थर देतात.

अलीकडे सिमेंट व असबेस्टॉस नांवाचा वाखांडासारखा तंतुमय शुभ्र रंगाचा अदाय्य खनिज पदार्थ मिळतो त्या दोह्यांचे मिळून एक दोरीपासून तीन दोरीपर्यंत जाडीचे

चारफूट रुंद व आठ फूट लांब "इन्टर्निट" किंवा यासारख्याच नांवाचे पत्रे वसविलेले असतात. त्यांचा रंग मुरकट किंवा तांबडा असतो. त्यांचे वजन हलके असते, त्यांना तडा पडत नाहीत. व ते अदाय्य असतात. असे पत्रे छपरावर घातले असता खालच्या वाजुजा लांबडी पत्र्यांच्यापेक्षा उष्णताहि कमी माते.

खादीसारखे २१३ फूट पन्नाचे भरड कापड घेऊन त्याच्या दोन्ही बाजूंना, वेलेत आत भरड रेंती व खड्की पडःअणि थोडे मुरदाडिंग मिशळून त्यांचा चांगला रांधा करून त्याच्या सुमारे १॥ ते १॥ दोरी जाडीचा थर करतात. व अशा कापडाच्या लांबवलांब वळकट्या पाव इंचापासून तीनअष्टमांश इंच जाडीच्या लांबवलांब पट्ट्या करून त्या पट्ट्या, फळ्या ठोकल्या छपरावर आढ्यापासून पागोळ्यापर्यंत पसरतात. व त्यांचे आंधे झांकण्यासाठी ६६ इंच चडाव येईल अशा रेंतीने पट्ट्या पसरतात. व त्यांचे सांधेहि तशाच प्रकारच्या लुकांनी जडतात.

अशाच प्रकारच्या पट्ट्या घुरणुसा (फेंकट) डामरासारखा पदार्थ लावूनहि तयार करतात. व झांही कांडी पट्ट्या असवे-स्टोस तयार करून त्याला डामराचे मिश्रण लावून त्यांत पाणी न जिरले अशा रेंतीच्या करतात व त्याहि वर सांगितल्याप्रमाणेच वापरतात.

छपरावर घालण्यासाठी सध्या जस्त चढविलेले व नागमोडी-सारखे वळविलेले लांबडी पत्रे वापरतात. हे असे नागमोडी-सारखे वळविलेल्याच्या योगाने जिनका जाडी पत्रा गाळ्याला सुद्धा वापरता येत नाही तितक्याच जाडीचा पत्रा ३१४ फूट गाळ्याला वापरता येतो. म्हणजे ३ किंवा ४ फूट अंतरावर पाखाड्या वगळून त्यांवर पत्रे वसविले व त्यांवर माणसे चालली तरी सुद्धा ते दबत नाहीत. हे पत्रे बहुनकरून २६ इंच किंवा ३२ इंच रुंदीचे व ६ पापून १० फूट लांबीचे असतात. २६ इंची जे पत्रे असतात त्यांना ८ नळ्या पाडलेल्या असतात व ३२ इंची असतात त्यांना ३१३ इंच रुंदीच्या १० नळ्या पाडलेल्या असतात. हे पत्रे पानळांत पानळ म्हणजे २४ गेजचे व २६ इंच रुंदीचे असले म्हणजे दर रनिंग फुटा ३२॥ पौंड वजनांत भगतात. ६ फूट लांबीचे पान १६॥ पौंड भरते व १० फूट लांबीचे पान सुमारे २७॥ पौंड भरते. हाच पाने जर ३२ इंच रुंदीची असली तर ती फुटास ३१ पौंड वजनांत भरतात म्हणजे ६ फूट लांबीचे पान १९॥ पौंड व १० फूट लांबीचे असल्यास ३२॥ पौंड भरते. ह्याच्या-पेक्षा जाडी पत्रा वापरणे झाल्यास २२ गेजचा, ह्याच्यापेक्षा जाडी म्हणजे २० गेजचा व ह्याहिपेक्षा जाडी म्हणजे १८ गेजचा. ह्याच्यापेक्षा जाड पत्रे छपराच्या कामास वापरता नाहीत. २४ गेजचे पत्रे म्हणजे अगदी हलक्या म्हणजे तात्पुरत्या कामासाठी वापरतात. कायमच्या म्हणजे पुढील दिवस टिकणाऱ्या कामासाठी २० गेजचे पत्रे वापरणे चांगले. येवढ्या जाडीचे वापरण्याची ऐपत नसेल तर निदान २२ गेजचे तरी

वापरावे. १८ गेजचे पत्रे हे २४ गेजच्या पत्र्यापेक्षा जाडीला जवळजवळ दुप्पट असतात म्हणजे २६ इंच रुंदीच्या पत्र्याचे वजन ५१ पौंड असतें व ३२ इंच रुंदीच्या पत्र्याचे वजन दर फुटास ६१ पौंड असतें. हेच पत्रे २० गेजचे असल्यास अनुक्रमे ४१ पौंड व ५१ पौंड वजन व २२ गेजचे असल्यास अनुक्रमे ३३ व ४४ पौंड वजन असतें हे पत्रे विकत घेतांना त्यांची कोणत्या गेजची, किती लांबीची व किती रुंदीची किती पात्रे एका टनांत भरतात हे पुढील कोष्टकांत दाखविलें आहे.

लांबी फूट रुंदी २६ इंच व गेज

	नंबर १८,	नंबर २०,	नंबर २२,	नंबर २४,
६	७२	९५	११६	१४०
८	५४	७१	८७	१००
१०	४३	५७	६९	८४

रुंदी ३२ इंच व गेज

	६	८	१०
६२	७९	९७	११७
४६	५९	७३	८८
३७	४७	५८	७०

हे पत्रे वसवितांना एकमेकांवर ६।६ इंचांचा चढाव करून बसवावे. म्हणजे रुंदीच्या बाजूला दोन नळ्यांचा चढाव करावा व इतर चढाव धरला असता १०० चौरस फूट छप्पर करण्यास सुमारे १३५ चौरस फूट पत्रे, १ पौंड शिशाचे वायसर १॥ पौंड युगडोबोस्ट आणि एक पौंड जस्त चढविलेले रूफ आणि ३ पौंड लोखंडी बोस्ट वगैरे लागतात.

जस्ती पत्रेहि कधी कधी छपरावर घालतात. व त्यांचें वजन १४ पौंडांपासून १३ पौंडांपर्यंत असतें. परंतु ते पत्रे ओले असतां दुसऱ्या कोणत्याहि धातूचा किंवा चुन्याचा ससर्ग झाला म्हणजे विद्युत्प्रवाह सुरू होऊन ते कटले जातात.

शिशाचे पत्रेहि कधी कधी छपरावर घालतात. परंतु ते महाग असल्यामुळे दोन बाजूंच्या पाखऱ्यांचे पाणी जेथे एकत्र होतें अशा ठिकाणाची करावयाची गटारें व जेथे भितीला किंवा लांकडाला पाणी बिलकूल लागू नये अशा ठिकाणाची गटारें शिशांच्या पत्र्यांची करतात. शिशावर हवेचा किंवा अँसिडांचा किंवा अम्लांचा परिणाम फारसा होत नसल्यामुळे अशी गटारें फार दिवस टिकतात. ह्या गटारांना ४० फुटांस एक फूट इतका स्लोप साधारण रीतीने देतात. पण इतका ढाळ म्हणजे १० फुटांस ४ इंच देण्याची बाब नसेल तर १० फुटांस निदान १ इंच तरी ढाळ दिलाच पाहिजे. व ही शिशाची गटारें बसवितांना खालच्या बाजूच्या पत्र्याला सर्व बाजूनी आधार मिळावा म्हणून १ इंच जाडीच्या फळ्याचे गटार पहिल्याने तयार करतात, व त्यावर दर चौरस फुटास निदान ६ पौंड तरी वजन भरेल इतक्या जाडीचे शिशाचे पत्रे बसवितात. ज्या ठिकाणी शिसे वापरावयाचें असेल

त्या ठिकाणी १८ गेजचे लोखंडी पत्रे किंवा १६ गेजचे पत्रे वापरतात.

घ र मा थें.—यांचे स्थूलमानानें दोन विभाग करतां येतात. विभाग १लाः—चुनेगची किंवा माती घालून केलेले. घाबें किंवा माळवद. यांना पावसाचे पाणी चटकन निघून जाईल इतकाच ढाळ दिलेला असतो व त्यांचा खालील लांकडी नांगाडा एका सपाटीत केलेला असतो. विभाग २राः—यांत केच्या घालून नजरेस येईल इतका जास्ती ढाळ खालच्या सांगाड्यास दिलेला असतो. घर नळीचे पत्रे घातलेले असल्यास १५ फुटांस एक फूट इतका कमी ढाळ दिलेला असला तरी चालतो. कौलार असल्यास एक फुटाला ६ इंचांपासून ७ इंच इतका ढाळ द्यावा लागतो. यांपैकी चुनेगची किंवा माळवद ही सोईच्या दृष्टीने जास्ती उपयोगी पडतात. कारण पाऊस नसेल तेव्हां त्याचा सामानसुमान टाकण्यास, बसावयास, निजण्यास वगैरे उपयोग करतां येतो. परंतु ही छपरें फार वजनदार असल्यामुळे खालचे खांब, तुळया वगैरे सर्वच जास्ती जाड व भारी घालावे लागतात. व आंत पाणी सुरून त्याच्या खालील लांकडे कुजलीं तर एकदम पडून अपघात होण्याचा संभव असतो. खेरीज २० फुटांपेक्षा जास्ती गाळ्याची मोठी वहालें मिळावयासहि अडचण पडतें. त्यामुळे मोठ्या गाळ्याच्या गच्छ्या करावयाला बरीच अडचण पडते. खेरीज मोठा गाळा केला म्हणजे घर घातलेली चुनेगची किंवा घाबें यांची जाडीहि वाढवावी लागते कारण असे केल्यावांचून पावसाचे पाणी व हून जावयासाठी जितका ढाळ त्याच्या पूर्वाभागास द्यावयास पाहिजे तितका तो मिळू शकत नाहीं. या त्याच्या जडपणामुळे खालील लांकडी नांगाडा जास्ती भारी लांकडांचा करावा लागतो. व त्यामुळे त्यांना खर्चहि कोलारु छपरापेक्षा जास्ती येतो.

गच्छीचे छप्पर करावयाचे असल्यास चार फुटांवर वहालें घालून त्यावर ३ इंच जाडीच्या व ३ इंच रुंदीच्या अशा कड्या ९ इंचांपासून १२ इंच अंतरावर बसवितात. व त्यावर ३ इंच जाडीचा विटांचा थर चुन्यांत बसवितात व हा थर तयार झाला म्हणजे त्यावर ४ इंच जाडीची चुनेगची करतात. ही वहालें ७ फूट गाळ्याची असल्यास ४ इंच रुंद व ६ इंच जाड असावी, ९ फुटांची असल्यास ५ इंच×७ इंच बारा फुटांची असल्यास ६ इंच×९ इंच असावी. जर वहालें व त्यावर कड्या घालावयाच्या नसल्या तर नुसत्या कड्यांचा एक फूट गाळा असल्यास ३ इंच×४ इंच च्या कड्या लागतात. ११ फूट असल्यास ४ इंच×६ इंचांच्या लागतात गच्छीच्या छपराचे वजन दर चौरस फुटास १०० पौंड असतें. तेंच कोलारु छप्पर असल्यास नळीची दुहेरी कौलें घातली तरी ३० पौंडांपेक्षा कमी होतें. व मंगलोरी कौलें घातली तरी १५ पौंडांपेक्षाहि कमी होतें. गच्छीच्या छप्परास उन्हाळ्यांतल प्रखर उष्णता व हिवाळ्यांतल अत्युन्न थंडी त्यांच्या योगानें तडकुन याला भेगा पडतात. व एकदां भेगा पडल्या व

छप्पर गळाययास. लागले म्हणजे ते गळणे बंद करणे फार कठिण जाते. छपरांचा दुसरा प्रकार म्हणजे चौलार किंवा लोखंडी नळांचे पत्रे, किंवा (मिळत असतील तेथे) स्लेटी घालणे हा होय, कधी कधी छपराला वाहरी डाळ देऊन गवतावेहि छप्पर बनवितात. परंतु सहज ठिणगी उडूनहि पेटण्याचा संभव फार असल्यामुळे असे छप्पर घालणे फार धोऱ्याचे असते. खेरीज त्यांत साप, बिडू, किडे इत्यादि राहण्यालाहि जागा असते, पायसार्ने ते कुजल्यावर वरचेवर बदलवेहि लागते. पूर्वी जेव्हां लोखंडाच्या कैच्या करणे प्रचारांत नसे तेव्हां लाकडाच्याच कैच्या करीत असत. त्या कैचा २५-२६ फूट गाळ्यापर्यंत मध्ये एक खांब घालून व खाली बंधाचे आडवट, दोन बाजूला दोन तार व माथ्याला दोन बाजूला सोड घालून तिकोणी कैची करीत असत. २५ फूट पासून ४० फूट गाळ्यापर्यंत २ खांब घालून सध्या लांकडी कैच्या बनवितात व मापेक्षा मोठ्या गाळ्याच्या कैच्या करावयाच्या असल्यास लोखंडी कैच्याच सध्या बनवितात. कैचा लांकडाच्या करावयाच्या असल्यास त्यांची लांकडे काय काय मापाची असावी ते पुढे दिलेल्या कोष्टकांत (कोष्टक नं. १ मध्ये) दाखविले आहे. तसेच कैच्या लोखंडी असल्यास त्यांचे वेगवेगळे भाग काय मापाचे असावे त्याबद्दलचेहि कोष्टक (कोष्टक नं. २) पुढे दिले आहे. या बाबतीत इतके लक्षांत ठेवले पाहिजे की कैच्यांचे जे खालचे आडवट असते त्यावर कैचाखेरीज इतर कोणताहि भार येतां कामा नये. या आडवटांची मापे जी दिलेली असतात ती फक्त कैचावर येणारा भार सहन करण्याइतकीच असतात म्हणून त्यांवर फळ्या टाकून माला करणे किंवा झोपाळा टांगणे किंवा लांकडी छत्राहि जोडणे धोऱ्याचे असते. जेथे कैचीच्या आडवटाचा उपयोग तुळईसारखाच करावयाचा असेल त्या ठिकाणी तुळईच्या मापाचेच ते आडवट असले पाहिजे. म्हणजेच त्यावर माळ्याचा किंवा इतर कोणत्याहि प्रकारचा भार वाटेल त्या ठिकाणी घालता येतो.

उघावेली घराच्या चांधया कौलाराला मिळपर्यंत चढवितात त्यावेळेला दुपाखी छप्पर होते व त्याच्या घळचणी पुढील व मागील बाजूसच होतात. कधी कधी ह्या चांधया कौलाराच्यावर नेऊन त्यावर चुन्याच्या मुंदेच्या किंवा दगड बसवून त्यांच्या बाजूला कौलार येऊन लागेल असे करतात. भित व कौलार यांच्या सांध्यांतून पाणी आत शिरू नये म्हणून चुन्याने वाटे मिनीच्या बाजूला लागून करतात आणि त्यांच्या योगाने भितीवर पडणारे पाणी ओघळून कौलावर पडते. जेथे चारी बाजूला वळचणीचे पाणी पडण्यास हरकत नसेल अशा ठिकाणी चौपाखी छप्पर करतात. अशा छपराच्या चारी बाजूला वळचणीचे पाणी पडते, व ह्या वळचणी व पाणपट्या चारीहि एका लेव्हल-

मध्येच असतात. व म्हणून घराच्या चारी बाजूंच्याहि भिती सारख्याच उंचीपर्यंत चढवाव्या लागतात. छप्पर दुपाखी असले म्हणजे दोन्ही बाजूंच्या सांध्यांतून खिडक्या ठेवता येतात. त्यामुळे घरांत किंवा वर माळा असल्यास तेथे वाहरी प्रकाश घेता येतो. छप्पर दुपाखी असले अगर चौपाखी असले तरी त्याचे क्षेत्रफळ एकच असते. म्हणून छप्पर

माळा फूट	बंदाची भाडवट (अय्यमीम)	माथ्याचे सोट (प्रिन्सिपल)	उभे बंदाचे खांब एक खांबी कैची	तार (स्ट्रुटा.)	वरील आडवा बीम (स्टेनिगमीम)		खालील आडवा बीम (स्टेनिगमीम)		सोबी बंदी जाडी	
					सोबी	बंदी	सोबी	बंदी	सोबी	बंदी
१२	१५' ३"	३' ३"	५' ५"	३' ३"	३१'	२"	१०'	१"	१०'	२"
१६	१९' ३"	३' ३"	५' ५"	३' ३"	३१'	२"	१०'	१"	१०'	२"
२०	२३' ३"	३' ३"	५' ५"	३' ३"	३१'	२"	१०'	१"	१०'	२"
२४	२७' ३"	३' ३"	५' ५"	३' ३"	३१'	२"	१०'	१"	१०'	२"
२८	३१' ३"	३' ३"	५' ५"	३' ३"	३१'	२"	१०'	१"	१०'	२"
३२	३५' ३"	३' ३"	५' ५"	३' ३"	३१'	२"	१०'	१"	१०'	२"
३६	३९' ३"	३' ३"	५' ५"	३' ३"	३१'	२"	१०'	१"	१०'	२"
४०	४३' ३"	३' ३"	५' ५"	३' ३"	३१'	२"	१०'	१"	१०'	२"

सागवानी लांकडाच्या कैचाचे कोष्टक. नं. १
कैचीमधील अंतर १० फूट, दुहेरी कोले, स्लोप १ फूटास ७ इंच
कौलाचा भार दर चौरस फुटास २७ पौंड व वाऱ्याचे वजन दर चौरस फुटास २० पौंड सहाच्या चौरमांत.

चौपाखी केले असतां दोन्ही बाजूंच्या सांध्याच्या तिकोनी-
इतक्या बांधकामाची वचत होते.

लोखंडी कैचांची मापे, कोष्टक नंबर २ (अ)

परिस्थिति:—सागवानी पाखाज्यांना पाऊण इंच साग-
वानी फळया जोडून त्यांवर मंगलूरी कौले, वजन दर
बौरस फुटास १५ पौंड, आणि याच्याचा दाब १८ पौंड,
स्लोप २ फुटास १ फूट, टायबार क्षितिजसमपातळांत.

गाळा	प्रिन्सिपल रोफ्टर	सूट्स कोण लांबीचे			आडवी टायबार पट्ट्या रीठाच्या			घेसेसच्या पट्ट्या		डागागोनल मॅसेसच्या पट्ट्या		लोखंडी कैची	
		S. 1	S. 2	T. 1	T. 2	T. 3	B. 1	B. 2	D. 1	D. 2			
१५	२४४४४	१॥४१॥४	०	२४	२४	०	२४	०	०	०	५	५	५
३०	३॥४३॥४	२४४	०	२४	२४	०	२४	०	०	०	५	५	५
३५	२४४४	२४४	०	२४	२४	०	२४	०	०	०	५	५	५
४०	३॥४३॥४	१॥४१॥४	२॥४२॥४	३॥४	३४	२४	२४	२४	१॥४	०	१॥४	१॥४	१॥४
४५	३॥४३॥४	१॥४१॥४	२॥४२॥४	३४	२४	२४	२४	२४	२४	०	१॥४	१॥४	१॥४
५०	३॥४३॥४	१॥४१॥४	२॥४२॥४	३४	२४	२४	२४	२४	२४	०	१॥४	१॥४	१॥४

वेव्हां टोलोह रुकाच्या कैचांच्या माथ्यासाठी वापरतात
वेव्हां ते किती टनाचे ओझे किंवा दाब सहन करू शकेल
त्यांची मापे.

कोष्टक नं. २ (आ)

टोलोह आकार इंचांत	साहक शक्ति गाळा फुटांत		
	(४ फूट)	(८ फूट)	(१२ फूट)
६४४४	२६ टन	२२ टन	१६ टन
६४३४	२१ "	१५ "	० "
५४४४	२४ "	१९ "	१४ "
५४३४	२० "	१४ "	० "
४४४४	२० "	१४ "	० "
४४३४	१७ "	१२ "	० "
३४३४	१३ "	७ "	० "
२४४४	३॥ "	० "	० "
१॥४१॥४	२॥ "	० "	० "
१४१४	१॥ "	० "	० "

छपराला आपल्या इकडेस फुटाला १ इंचांपासून ७ इंच
इतका ढाळ देतात. व इतका ढाळ कौलांना किंवा स्लेटांना
पुरा होतो. तेच छपर गवताचे असेल तर ढाळ जास्ती
देतात. व हा ढाळ दर फुटास ९ इंचांपासून १२ इंचपर्यंत
देतात. उघा दंशात वर्क पडते अशा दंशांत कौलावरून
किंवा स्लेटावरून आकाशातून पडणारे वर्क घसरून जावे व
छपरावर भार होऊ नये म्हणून इकडच्या पेक्षा जास्ती
ढाळ देतात छपराला ढाळ जास्ती दिला म्हणजे त्याची उंची
वाढते. व छपराची जितकी उंची वाढेल तितकी तुफानी
वाऱ्यापासून दीड किंवा दोन फूट अंतरावर वळराणीचे पाणी
पडेल अशा बेतांमितीच्या वाहेरपर्यंत छपरावरचे आच्छा-
दन (कौले, पत्रा वगैरे) घातलेले असते. असे केल्याने
मितीचा व छपराच्या कैचा वगैरे लांकूडकामाचा पावसा-
पसून बचाव होतो. परंतु उघा ठिकाणी पुढच्या मितीवर
शोभेसाठी वरवंडी घालावयाची असेल अशा ठिकाणी त्या
वरवंडीच्या लांतल्या याजूभ शिक्षाच्या पत्र्याचे किंवा झिल ई
चढविलेले चिनी मातीचे अर्धवर्तुळाकृती नळ बसवून
त्यांत वळचणीचे पाणी पाडून दोन्ही बाजूला काढून देतात.
मात्र अशा वेळी ह्या गटारातील पाणी खाली न उतरेल
किंवा न गळेऊ अशी खबरदारी घेतली पाहिजे. असे करण्यास
या गटाराचा स्लोप चांगला दिला पाहिजे व त्याचे सांधे
पाण्याना येथेहि न उतरेल असे मजबूत करण्याची पूर्ण
खबरदारी घेतली पाहिजे नाही तर खाली मितीवर पाणी
उतरून मितीची खराबी व्हावयाची. व त्यावर टेकलेल्या
कैच्यांची टोफे मिजून सडावयाची भीति असते.

कैच्या मितीवर ठेवतांना त्यांचा व त्यांच्यावर येणारा सर्व
छपराचा भार एकाच ठिकाणी पडू नये म्हणून कैच्यांच्या खाली
४ इंच जाडीचे व ५।६ इंच रुंदीचे दोनपासून ३ फूट लांबीचे

चौरस लांकडाचे तुकडे घालतात. किंवा दगडाचे मोठे पाट-
यरेहि बसवितात. असे केलें म्हणजे तो सर्व भार भितीच्या
सगळ्या रुंदीवर व दोन तीन फूट लांबीवर वांटला जातो. असे
केलें नाहीं तर सर्व भार एकाच बिंदुवर एकवटल्यामुळे
भितीला तडा पडण्याचा संभव असतो. कैचीचे मुख्य भाग
म्हटले म्हणजे उघावर पाखाड्या बसवितात ती छपराच्या
ढाळ्याशी समांतर बसविलेली दोन जाडी लांकूडे होत. ही
दोन लांकूडे कैच्यांचा मधला जो खांब असतो त्या खांबाच्या
माथ्याजवळ त्याला दोन्ही बाजूनी खांबा पाहून बसविलेली
असतात, त्यांच्यावर येणाऱ्या भाराने ती घसरून जाऊं नयेत
व भितीनां बाहेर टकलूं नये म्हणून त्यांची सालची दोन्ही
तोडे आवळून धरण्यासाठी एक आडवे लांकूड घातलेलें
असतें. व त्याच लांकडावर मधला खांब उभा केलेला असतो.
हें आडवट व मधला खांब ह्या दोहोंवरहि छपराच्या
भाराच्या योगाने ताण पडत असल्यामुळेच लांकडाच्या
ऐवजी लोखंडी गज घातले तरी चालतात. अशा प्रकारचा
ताण पडल्यामुळे मधला उभा खांब खालच्या आडवटापासून
सुद्धा जाऊं नये म्हणून लोखंडाची झोळी घालून ती खांबाच्या
वोल्याने बसवितात. त्याचप्रमाणे वरची दोन्ही बाजूची तिरपी
आडवटें घसरून जाऊं नयेत म्हणून खालच्या एका सपाटी-
तील आडवटाला खांच्या पाहून त्यात बसवितात. व या दोहोंचा
साधा जेथें संपतो त्याच्या पलीकडे निदान १ इंचांनी तरी
माया खालच्या आडवटाच्या दोन्ही बाजूंस ठेवतात. खरीग
जास्ती मजसुतीसाठी म्हणून लोखंडाच्या पट्टीच्या झोळ्या
कडून त्या दोन्ही तोंडास बसवितात. कैचीचा गाळा जास्ती
असेल तर वरची तिरपी आडवटें बांधूं नयेत म्हणून मधल्या
खांबापासून दोन तीर देनात. २५ फुटांपेक्षा जास्ती गाळा
असेल तर कैचीच्या मधोमध एक खांब न देतां गाळ्याचे
तीन विभाग करून दोन खांबांची कैची तयार करतात.

अशा कैच्या ८ पासून १० फूट अंतरावर वसवितात. व त्यावर ३ फूट अंतरावर चौरस लांकडाच्या पाखाड्या जडून त्यावर उभ्या फळ्या जडतात. व नंतर त्यावर कौल किंवा कैचीच्या प्रत्येक सांध्यावर एक एक जाडी पाखाडी जडून त्या पाखाड्यांवर १। पासून १।१ अंतरावर उभे वासे जडतात व अशा वाशांवर आडव्या फळ्या व त्यावर कौल किंवा फळ्या अडवण्याच्या नसल्यास ४।४ इंच अंतरावर दोन इंच रुंद व अर्धा इंच जाड अशा रिपा जडून त्यावर दुहेरी नळीची कौल घालतात. किंवा मंगलोरी कौल घालावयाची असल्यास १।१५ इंच किंवा २५ इंच या मापाच्या रिपा एक फूट अंतरावर जडून त्यावर मंगळोरी कौल वसवितात. फळ्या जोडून मंगलोरी कौल वसवावयाची असल्यास या रिपा १५।१ इंच या मापाच्या असल्या तरी चालतात. पाखाड्या, आढे, वासे ही वेगवेगळ्या गाळ्याला काय काय मापाची असावीत हे येथे प्रमाणे—

एका पैचाचें छपर				
गाळ्या नं.	प्रिन्सिपल	प्युरिफिन्स	कॉमन रॅफायर	रिव्हेंस
१२	{ ३१४	४१५	२-२॥	२॥-५
	{ ३१५	४१६	१॥-२	२॥-७
२०	{ ४१५	४१५	२१३	२॥-६
	{ ३१७	५१६	२१३	२॥-८

दोन वैद्यार्थी छपर

२८	{	४१५	४१५	२१३	२११-६
		४१७	४१६	२१३	२११-७
४०	{	४१७	४१५	३१४	२११-७
		५१८	५१६	३१४	२११-८

वांल्लेदुः-देवीखाली २ फूट लांब व ६×४इ. जाह; पाखा-
ज्या व आठें यांच्याखाली १ फूट लांब ८इ×३इ. जाह; तऱ्फा-
खाली ३ फूट लांब व ८×४इंच. जाह; वळचणीजवळ २।४×३।३.
जाडीची पट्टी; पानपट्टी ६×१इंच, रिषा २×२। इंचीच्या
४इंच मध्यापासून मध्यापर्यंतच्या अंतरावर वसवावयाच्या,

गाढा नं.	खय	खोर्गल	अंतर	लगा	तरफ	यासे	घोडनट (ग्रिन्सपल)
५	४४४	{ ८ १० }	४४४॥ ४४६ ४४४५ ४४४६	२॥४४	२४३		
७	४४४	{ ८ १० }	४४४५ ४४४६	३४६	२४४		
१०	४४४५॥	{ ८ १० }	४४४५ ४४४६ ४४४७	४४८	२४३		{ ४४७॥ ४४८॥ }
१३	५४५	{ ८ १० }	४४४६ ५४५	५४७	५४१०	५४१०	{ ४४४६ ४४४७॥ }

मंगलौरां कौलें घालणें असह्यास हीं मापें अर्घा ते एक
इंच कमी असलीं तरी चालतात.

छप्पर.—इमारतीचे बांधकाम पुरे झाल्यावर त्यावर आच्छादन म्हणून कौल घालतात. अशा कौलाराला २५ पासून ३० अंशांइतका म्हणजे दर कुटुंबा ६ इंचांपासून ७ इंचांपर्यंत लाळ देतात. नळीचे पत्रे घातले तर त्यांना ४ अंशांपासून ५ अंशांपर्यंत म्हणजे वारापासून प्रंधरा कुटोस एक फूट

इतका कमी डाळ देता येतो. चुन्याची गच्ची केलेली असेल तर तिलाहि २० फुटांत एक इतका डाळ दिला असतां खाली पाणी गळत किंवा टिपकत नाहीं. मातीची घाबी किंवा माळवढें ह्यांनाहि इतकाच डाळ असावा. गवताच्या छपरांना कौलारूपेक्षां जास्ती म्हणजे ४५ अंशांचा डाळ असावा. महाराष्ट्रांत थापटकी किंवा पायपोशी कौलें वापरतात. ह्या कौलांच्या दोन्ही बाजूंना उंच कांठ असतात व पुढेचें तोंड निमुळतें व मागचें तोंड रुंद असतें, व ह्या फार लहान असल्यामुळे त्यांत गळती राहण्याचा संभव असतो. गुजराथेंत एकेरी किंवा दुहेरी नळीचीं कौलें वापरतात. ह्यांची लांबी १०-११ इंच असते, व मध्यम रुंदी ३ इंच व म्हणून एका चौरस फुटांत सुमारे ११ कौलें लागतात. व दुहेरी घालणें झाल्यास २२ कौलें लागतात. ह्या दोन्ही प्रकारांपेक्षां वेळगावाकडे खालच्या बाजूचें कौल लांब वचपटें व त्यांचे सांधे झाकणारे कौल नळीचें असे असतें म्हणून तें कौलारू चांगलें होतें. मंगलोरी कौलें मजबूत, ठिकाळ व हलकी असतात व प्रत्येक कौल चारी पाजूनें आसपासच्या कौलांत अरुकेल अशा रीतीच्या खोवणी व धारा त्याला असल्याकारणानें त्याच्यावरून ऊद वगैरे जनावरें गेली किंवा पाखरें बसली तरी ती जाग्यावरून हलत नाहींत यामुळे दरवर्षाचा शाकारणीचा खर्च वाचतो. व तीं कौलें आकाराने मोठी अस्त्यकारणानें प्रत्येक कौल १२ इंच तें ८ इंच इतकी जागा व्यापते म्हणजे दर चौरस फुटाला ११ फूट कौल पडतें व यामुळे हीं कौलें जरी महान्ग असतात तरी चांगल्या इमारतींना हीं कौलें वापरतात. जेथें नळीच्या कौलांचें कौलार असेल अशा ठिकाणीं देखील मंगलोरी डापेच आढें झाकण्यासाठीं वापरतात. हे डापे १५ इंचांपासून १६ इंच लांब व १० इंच रुंद असतात. व ते एकमेकांत गुंथण्यासाठीं त्यांना खोवणी पाडलेल्या असतात. व त्यामुळे ते एकमेकांत बसविले व खालची धार चुन्यांत बसविली म्हणजे हीं डांप्यांची लाईन सहसा हलत नाहीं व ती एका सरळ रेषेंत व एकसारख्या लाल रंगाची असल्याकारणानें सुशोभित दिसते. कौलें करण्याची माती ही विटा करण्याच्या मातीपेक्षां जास्ती चिकण असावी लागते, व ती जास्ती कमवावीहि लागते. छपरावर घालण्याच्या मातीचीच चौरस कौलें किंवा फरशा ढरतात. ह्या फरशा सिंधमध्यें १२ इंच लांब, १२ इंच रुंद व एक इंचापासून २ इंच जाडीच्या ढरतात.

एकेरी नळीचीं कौलें दर चौरस फुटास सुमारे ११०० लागतात. त्यांचें वजन सुमारे १३०० ते १४०० पौंड भरतें. दुहेरी कौलाराचें वजन अर्थात ह्याच्या दुप्पट म्हणजे चौरस फुटास २७ ते २८ पौंड असतें. धाक्या (छपरा)चें वजन दर चौरस फुटास १०० पौंड आणि लाखंडी गर्दरावर (बहाल) येव्या कमानीची पक्की गच्ची केल्यास दर चौरस फुटास १५० पौंड इतकें वजन भरतें.

प्रत्येक मंगळूरी कौलानें १२॥ × ८॥ इंच येवढी जागा व्यापिली जाते. व यामुळे दर १०० चौरस फूट कौलारास १५० कौलें लागतात. १००० मंगळूरी कौलांचें वजन २॥ टन भरतें. ती एका गाडीत सुमारे १५० मावतात. ही कौलें कोरडी असतांना सुमारे ५॥ पौंड वजनांत भरतात. आणि पुरी भिजली असतां त्याचें वजन सुमारे ६॥ पौंड भरतें. मंगळूरी डापे लांबीला १६ इंच असतात. आणि त्यांचें वजन प्रत्येकी ७॥ पौंड असतें. व असे १५० डापे गाडीत मावतात. असे डापे सिमेंटाट साधे करून बसविण्यास १०० रनिंग फुटांस ५३ रु. पडतात. मंगळूरी कवळें मोठ्या म्हणजे ५॥ फूट गेजच्या रेल्वे लाईनीवरून नेणें झाल्यास एका १२ टनी डब्यांत ४८०० पासून ५००० जाऊं शकतात. आणि धाकट्या (मिटरगेज) गाडीतून ह्याच्या निम्मानें म्हणजे २५०० अथवा ६ टन एका व्यागर्नांत जातात. सध्या (१९२५) मंगळूरी कौलांचा भाव मुंबईस हजारो ७० ते ८० रुपये आणि डांप्यांचा भाव दर शेंकडा २५ रु. आहे.

दुहेरी कौलाच्या छपराचें आच्छादनः— नळीचीं कौलें १०×३॥ इंच इतक्या मापाचीं व कठिण असून चांगलीं भाजलेलीं असावीं. त्यांत तडे वगैरे दोष नसावेत. तीं एकमेकांत ३ इंच जुवा होऊन बसतील अशीं बसवावीं. कवळांचें थर दुहेरी असावे. वळचणीजवळील कौलें चुन्यांत बसवावीं (अशा १०० रनिंग फुटांस १३ रु. पडतात) किंवा कोरडी वसवून गजमोंगळी ठोकावी. म्हणजे ती घसरून खाली पडणार नाहींत. आढें व केणवाशांवरचीं कौलें कोरडी बसवून दरजा भराव्या. कौलांचा उपयोग करण्यापूर्वी तीं निदान १२ तास शेणकाऱ्यांत भिजत ठेवावी. रिका सागवानी असून २×॥ इंच या मापाच्या असाव्यात. व त्या ठोकांना २ इंच अंतरावर ठोकाव्या. ह्या कामाचा भाव रिकासुद्धां कवळांस सध्या (१९२५) १०० चौरस फुटांस ५० रु. पडतात. सर्व लांकडे चांगलीं मुरलेलीं प्रभृती सागाचीं व निर्मळ रंधलेलीं असावीं. पाहिजे असेल तर त्यांस ओले रंग किंवा रोंगण (व्हारनीस) लावावे. लाकडाचे जे भाग बाहेर दिसणार नाहींत ते साधारण साफ करावेत पण रंधू नयेत. कैच्याचे सर्व तिरप्या पालवाचे सांधे, कुसे. आणि त्यांचीं मोंकें बराबर कळाशीत असावी. कैच्या गर्भापासून गर्भापर्यंत साधारण १० फुटांच्या अंतरावर ठेवाव्या. व तुळ्यांची (टायवोमांची) टोकें भित्तीत दगडच्या फरशीवर किंवा लांकडाच्या ठोकळ्यावर टेकावीत. त्यांचे जे भाग भित्तीत राहतील त्यांस पातळ डामर (कोल्डार) लावावे. पाखाड्या जितक्या लांड मिळतील तितक्या असाव्या व त्यांचे जोड कैचाच्या मुख्य बांशावर यावेत व ते तिरप्या पालवांच्या सांध्याचे असावे. कैच्या घसरून नयेत म्हणून त्यांच्या खालच्या बाजूस मुख्य वाशांवर ठोकळे बसवावे. साधारण वासे गर्भापासून गर्भापर्यंत १८ इंचांपेक्षां अधिक अंतरावर असू नयेत. व भिळाऱ्यास आध्यापासून वळचणीपर्यंत लांब असल्यास

बरे. ते पाखाड्यावर किंवा तोंडकड्यावर खिळे मारून पक्षे बसवावे. कैचीला बसवण्याच्या सर्व लोखंडी पट्ट्या व वोल्ट सुषक केलेले असून लाल तापवून तिळाच्या तेलात बुबकटून काढणे. पडवीला (व्हारंड्याला) असे दुहेरी कौलारु छप्पर करणे झाल्यास पडवीची रुंदी ८ फुटांपेक्षा अधिक असेल तर ज्या मुख्य वाशावर पाखाड्या टेंकतात, ते ८ फुटांपासून १० फूट अंतरावर असावे. साधारण वाशांचे माथे भिंतीत लग घालून तोवर टेंकावे, नुसत्या भिंतीवर कधीहि ठेवू नयेत. दुहेरी कौलारु छप्पर (साध्या वाशांच्या मोवदला पाखाड्या) ह्यांत वळकणीजवळील पाखाडी उचलून धरण्याकरितां कैची-तील मुख्य वाशाच्या मापाचा तुकडा मुख्य वाशास व टाय-घोमास वोल्टांनी जोडून मुख्य वासा वळकणीपर्यंत लांब-वितान. मुख्य वाशावर ३।५।५ इंच या मापाच्या पाखाड्या गर्भापासून गर्भापर्यंत ३ फूट अंतरावर साधारण पाखाड्याप्रमाणेच ठेवतात. पाखाड्यांची लांबी निदान कैच्याच्या मधील अंतराच्या दुप्पट असावी. पाखाड्यांवर पाऊण इंच जाडीचे सागवानी तक्ते खोवणदास्यांचे साधे करून आड्यापासून वळकणीपर्यंत बसवावे. तक्त्यावर नेहमीच्या पद्धतीप्रमाणे कौले घालावी. भित्त येईल तेथे तक्ते न घालतां या बागेवरील कौले चुन्यांत बसवावी. म्हणजे ती घसरणार नाहीत. बाटेल तर पाखाड्या गर्भापासून गर्भापर्यंत २ फूट अंतरावर बसवाव्या. व त्यांची मापे ३।५।५ इंच असावी. परंतु असल्या छपरास खर्च ३ फुटांवर पाखाड्या असलेल्या छपराहून अधिक लागतो.

कल्हई केलेल्या नालीच्या लोखंडी पत्र्याचे आच्छादन:— यास जस्ताची कल्हई केलेले नळीचे लोखंडी पत्रे निकोप व घळकट असून २० ते १८ गेजचे असावे. त्यावरील जस्ताची कल्हई घालून गेलेली नसावी.

छपरावर डामर लावणे:— पाखाड्यांना किंवा वाशांना बसून ठोकलेल्या फळ्यांच्या वरच्या पृष्ठभागास खडे डामर वितळून लावतात. व ते घट्ट झाले नाही तोच त्यावर चुन्या ताडपत्र्यांच्या वाजु व रंगांची टोकें एकमेकांवर पाणी खाली न गळेल अशी चटवून ठेवावी. नंतर खडे डामर व पातळ डामर यांचे मिश्रण करून या मिश्रणाचा एक हात ताडपत्र्यांच्या पृष्ठ-भागावर घावा. मिश्रण लावतांना चांगले पसरून घेऊन लावावे. गटारास १० फुटांस १ इंच इतका तरी निदान ठाळ असावा. सवड असेल तर अधिक दिन्यास चालेल पन्हुळ करताना वाशावर तक्ते बसण्यासाठीं कांही व्यवस्था करून त्यावर तक्त्यांचा पन्हुळ बसवितात. पन्हुळाची रुंदी तळांत ६ इंचांहून कमी असू नये. व रुंदाच्या प्रत्येक वाजूस त्याचा भाग कौलाखाली १२ इंच जावा. व त्यावर दर चौरस फुटास ६ पौंड वजन भरल अशा शिशाच्या पत्र्यांचे अथवा १८ किंवा १९ गेजच्या जस्ती पत्र्यांचे किंवा एकपोंडशास इंच लोखंडी कल्हई केलेल्या

पत्र्यांचे किंवचित् आकाराचे आच्छादन करून बसवावे. शिशाचे पत्रे बसवितांना तक्त्याचे खिळे वापरावे. शिशाचे जस्ती किंवा लोखंडी पत्रे बसविण्यापूर्वी पन्हुळाच्या तक्त्यांस डागर लावावे. अशा शिशाच्या पत्र्यांच्या गटारांचा भाग दर रनिंग फुटांस ६।८ व लोखंडी पत्र्याचे बेल्यास २ रनिंग फुटास १२ रु. पडतात. भिंतीत पाणी पडले असता ते भित व छपर यांच्या सांध्यांतून खाली पडू नये म्हणून छप-राच्या वरच्या वाजूस भिंतीत पत्रा बसवितात. व त्याची बाहेरची वाजू बांधून खालील कौलावर किंवा पन्हुळांत पडेल अशी व्यवस्था करतात. ह्याकरितां शिशाचा पत्रा दर चौरस फुटास ५ पौंड वजन भरल असा किंवा १८ गेजाचा जस्ती पत्रा भित सांध्यांतून तीत घालतात. किंवा भिंतीत ३ इंच खांबा घेऊन त्यांत आच्छादनांनी व पोर्टे-लंट सिमेंटांनी बसवितात. असे केल्याने भिंतीवरील पाणी या पत्र्यावरून छपरावर पडेल. रुफाच्या गटाराचे पाणी काढून देण्याचे नळ लोखंडी पत्र्याच्या चांगल्या गोल नळ्या करून त्याच्या वाजु रिव्हेटाने अशा जोडतात की, रिव्हेटा-पासून नळीच्या पत्र्याची फड पांचअष्टमांश इंच अंतरावर राह्यावी. निरनिराळ्या नळ्यांची शेवटें एकमेकांस चांगली खेदून बसवावीत. व त्यासमोवती त्याच प्रकारच्या पत्र्याची ६ इंच लांबीची विडी बसवावी. नळ भिंतीस लागून बसण्यासाठीं अर्धवर्तुळाकार खोवडा करून त्याच्या वाजु ६ इंच लांबीच्या विळ्यांनी भिंतीत ठोकव्या. नळ्यांच्या सांध्यांतून पाणी न गळेल असे करावे. पत्रे घल्हई केलेले नसल्यास नळ्यांच्या आतील व बाहेरील अंगास रंगाचे ३ हात घावे.

पत्र्यांची टोकें एकमेकांवर ६ इंच चढवून बसवावी. व त्यांच्या लांबीच्या वाजूस दोन नळ्या एकमेकांवर घाव्या. पत्रे बसवितांना उताराच्या वरच्या वाजुच्या पत्र्यांची टोकें खालच्या वाजुकडील पत्र्यावर ६ इंच यावी. पत्र्यांना रिव्हेटासाठीं भोके सामत्याने खालच्या वाजुबद्दल वरच्या वाजुकडे पाडावी. छिनीने अगर योगराने पाडू नये. भोके पत्र्याच्या लांबीच्या वाजूस ९ इंच अंतरावर असावीत. व ती त्यांच्या रुंदीच्या वाजूस एक टाकून एका नळीत असावी. व वरील प्रमाणे पत्रे कल्हई केलेल्या रिव्हे-टांत व शिशाच्या मुक्या चाक्यांनी जुडल्यावर जुडलेले पत्रे पाखाड्यांवर चढवून कल्हई केलेल्या लोखंडी स्कुनी व चाक्यांनी अथवा वोल्टांनी (सफेत्याच्या ओल्या रंगांत बुब-कटून) बसवावेत. वोल्ट एका सरळ रेषेत सारखे ५ फूट अंतरावर पाखाड्यांवर मारावे. रिव्हेट किंवा वोल्टाकरितां जी पत्र्याला भोके पाडावयाची ती सर्व पत्र्यांतील नळ्यांच्या आड्यावर (उंच भागावर) सामत्याने पाडलेली असावी. बोशर, पोल्ड सुंदां बसविण्याची मजुरी १०० चौरस फुटांस १२ रुपये पडते.

आढें व कोनवाशांवरील पत्रे जस्ताचे असून ते २० गेजचे असावे. आणि ते नळीच्या पत्र्यावर १ फुटाचा चढाव करून बसवून रिव्हेटांनी व बोल्टांनी पक्के करावे. ह्याचा भाव सध्या (१९२५) १०० रनिंग फुटांस १३ रुपये आहे. ओल्यावर असलेल्या पडवीस जेथे पत्र्याच्या खालच्या बाजूस वारा जाण्याचा संभव असतो अशा ठिकाणी पत्र्यावर दोन X पाव इंची लोखंडी पट्टी घालून तातून पाखाळ्यांत बोल्ट घालावे. व पाखाळ्या बोल्टांनी बांधकामात किंवा खांबांस पक्क्या जोडाव्या.

कल्हई केलेल्या नळीच्या लोखंडी पत्र्याचे छप्पर २० गेजचे असावे. अशा छपरानां कैच्या व पाखाळ्या हलक्या मापाच्या पुरतात. यांत पाखाळ्या गर्भापासून गर्भापर्यंत ३ फूट अंतरावर ठेवून त्यावर नळीचे पत्रे ठोकावे. पत्र्याच्या टोंकाकडील सांधे पाखाळ्यावर यावे. पत्र्याची टोंके ३ इंच केलेल्या लोखंडी स्क्रूनी व चाक्यानी बसवावी. स्क्रू ६ इंच अंतरावर असावेत. अर्ध्या इंच जाडीचे सागवानांनी तक्ते खोवणदात्याच्या सांध्यांनी जोडून पाखाळ्यांच्या खालच्या अंगास आढ्यापासून भिंतीपर्यंत स्क्रूनी बसवावे. म्हणजे तक्ते व पत्र्यामध्ये हवा खेळण्याकरता पाखाळ्याच्या जाडीची जागा रहाते. पत्र्याचे छप्पर असले म्हणजे बहुतेक वातागमनिर्गममार्गा (व्हेंटिलेटर)चा उपयोग करतात. अशा वेळी त्यांच्या बाजूस जी दोन आढी असतात तेथपर्यंतच तक्ते मारतात. व दोन आढ्यामधील जागेत कल्हई केलेल्या तारेची जाळी बसवितात. जेथे असे करीत नाहीत तेथे आढ्याजवळील दोन्ही बाजूंच्या तक्त्यास १ इंच व्यासाची भोंके पाडतात म्हणजे नळीचे पत्रे व आढ्यावरच्या साध्या पत्र्यामधून हवा खेळण्यास जागा राहाते. त्याचप्रमाणे भिंतीजवळील तक्त्यांस १ इंच व्यासाची भोंके पाडावी. म्हणजे तक्ते व पत्रे यांच्या मध्ये हवा जाण्यायेण्याचा मार्ग होतो. ह्याचा भाव सध्या (१९२५) १०० चौरस फुटांस ७८ रुपये. व पत्रे आणि एकरी कौलें घातली तर सध्या (१९२५) ८० रुपये पडतात. वळचणी-जबळ गटार असावे.

मंगलरी कौलें छपरः—ह्यांत १ X ११॥ इंच या मापाच्या रिफा गर्भापासून गर्भापर्यंत १२॥ इंच अंतरावर मारून त्यावर कौलें काटकोनांत ठेवतात. आढें व कोण-वाशांवरील कौलें चुन्यांत बसवितात. ही एकमेकांस अस-णाऱ्या खाच्यांत बसवून सर्व वाशांशी समांतर बसवावी. वळचणीजवळील कौलांच्या खालच्या बाजूस जी खोवण असते तिच्या खाली कौलांचा उतार सारखा रहावा म्हणून बाकीच्या रिफापेक्षा अधिक जाडीच्या रिफा माराव्या. जेथे तुफान वारा असण्याचा संभव असेल अशा ठिकाणी वळचणीजवळील कौलांची टोंके खिळे मारून पक्की बसवावी. किंवा पानपट्टी वरच्या रिफास तारेने बांधावी. ह्याचा भाव सध्या (१९२५) १०० चौरस फुटांस ३१ रु. पडतात. वेळगांवाकडे छपरानांल वाशांवर २ X अर्धा

इंच मापाच्या रिफा ३ इंच अंतरावर मारतात. व त्यावर ५ X ५ X अर्धा इंच मापाची चौकोनी चपटी कौलें (चदर विछी) त्यांच्या बाजू घासून सफोटीच्या साधारण चुन्यांत भिजवून मळलेल्या चुन्यात बसवितात. चपट्या कौलांवर अर्धा इंच जाडीचा चुन्याचा गिलावा करून १४ X ५ इंच मापाची नळीची कौलें चुन्यांत बसवितात ह्याचा भाव सध्या (१९२५) १०० चौरस फुटांस ३४ रु. आहे.

घाबें —माळवद किंवा घाबें करणे झाल्यास ६ फूट अंतरावर तुळ्या घालून त्यावर ३ X ३ इंच मापाच्या कड्या एक एक फूट अंतरावर (मध्यापासून मध्यापर्यंत) घालतात. व त्यावर फळ्याचे तुकडे किंवा रिफाड किंवा किळच्या ठोकून त्याच्यावर ६ इंचापासून ९ इंच जाडीचा मातीचा थर घालतात. ही माती फार चिळण असता कामा नये किंवा फार रेंताळहि असे नये. म्हणजे साधारण बिटांनां अशा प्रकारची वापरतात तशा प्रकारची असावी, व ती चांगली कमाडून घालावी. ज्या ठिकाणी ११ फूट लांबीच्या बिटा निळतात त्या ठिकाणी फळमाच्या किंवा किलच्यांच्या ऐवजी अशा बिटा वापरतात. व सिध्दमध्ये अशा घाब्याच्यासाठी १२ इंच लांब व १२ इंच रुंद व १॥ इंच जाडी अशा, मातीच्या फरशा भाजून तयार करतात व त्या वापरतात. ह्या बिटाचे किंवा फरशाचे सांधे चुन्यांत बसवितात. व मग त्यावर ९ इंच जाडीचा मातीचा थर घालतात. या मातीत थोडी लंदहि घालण्याचा प्रघात आहे. अशा मातीच्या घाब्यानां चांगला स्लोप किंवा ढाळ दिला पाहिजे. हा ढाळ २० फुटांत १ फूट इतका असला म्हणजे पाणी ताबडतोब निघून जाते व गळत नाही.

जेव्हा माळवदाच्या ऐवजी चुन्याची पक्की गच्ची करावयाची असेल तेव्हा खालचे आकडकाम ज्यासाठी मजबूत करतात आणि त्यावर बिटांच्या एक थराऐवजी दोन थर घालतात. हे दोन्ही थर पुष्कळ चुना वाखून चांगले घातले पाहिजेत. त्यात पोंकळ साधा कोठेहि रहावा उपयोगी नाही. या बिटांच्या थरावर ३ पासून ६ इंच जाडीचे कौलांच्या तुकड्यांचे अथवा बिटांच्या कोऱ्हेल्या वारीक तुकड्यांचे किंवा जाडी रेंतीचे कांकीट घालून वरचा भाग अगदी गुळगुळीत करतात व ह्यालाहि २० फुटांत १ फूट इतका स्लोप दिला म्हणजे पाणी झटकन निघून जाते ज्या ठिकाणी १॥ इंच किंवा १॥ इंच जाडीच्या फरशा मिळत असतील त्या ठिकाणी बिटांच्या ऐवजी अशा जातीच्या फरशा वापरतात. व त्यावर ६ इंच जाडीचे कांकीट घालतात. ह्या कांकीटांत घालावयाचे खडीचे, कौलांचे अथवा बिटांचे तुकडे असावे. निदान चार तासपर्यंत तरी पाण्यांत भिजवून ठेवलेल्या अशा तुकड्यांच्या १०० घनफूटांत ५० घनफूट मळरेला चुना घालून तो चांगला कालवून ते कांकीट फरशावर ६ इंच जाड पसरवावे. हे कांकीट २० फुटांस १ फूट इतका ढाळ त्याच्या वरच्या पृष्ठभागास येईल अशा बेताने घालावे व

ते ६ इंच व्यासाच्या लहान घुऱ्याने ठोकून दवून ५ इंच होईल तेथपर्यंत घुमसावे म्हणजे ते बरंच घट्ट होईल व त्याने-
तर ते बापीने ठोकावयासाठी शक्य तितके जास्त मजूर
एकदम लावून एका टोकापासून दुसऱ्या टोकापर्यंत
तिवारी बापीने किंवा ठोकणीने दिवसभर ठोकीत बसावयास
सांगावे. हे ठोकणीचे काम चालले असता एका पिपांत ३
शेर गूळ व २ शेर वेलकळाचा गीर कालवून ते पाणी वरचे-
वर शिंपित राहावे. अशा रीतीने तीन दिवस ठोकले असता
वरचा पृष्ठभाग भगदी कटिण होतो व बापांच्या घारेचा
आघात वेगवेगळ्या वेळी निरनिगळ्या दिशेने झाल्या कार-
णाने सर्व पृष्ठभाग गुळगुळीत व इतका मजबूत होतो की,
त्यावर कोणत्याहि ठिकाणी बापांचा आघात केला असता
त्या पृष्ठभागावर चरा किंवा रेपा वट्टे शकत नाहीत. आणि
ठोकण्याने घराच चुना वर येतो व असा वर आलेल्या चुना
कणीने पाणी टाकून घासले असता भगदी गुळगुळीत होतो
व नंतर त्याला अस्तरगारी करण्याची जरूर पडत नाही.
अशा रीतीने काम केले असता गच्ची गळण्याची भीमि
राहत नाही. ज्या ठिकाणी लोखंडी घट्टाळे किंवा तुळबटे
असतील त्या ठिकाणी अतिशय उष्णता व अतिशय थंडी
यांच्या योगाने त्यांची लांबी कमोज्यास्ती झाल्यामुळे
भितीच्या सांध्यावर तडा पडण्याचा मात्र संभव असतो. पण
अशा तडा, वेलतेलांत कडीचुना व रेंती यांच्या मिश्र-
णाने भरून कट्या असता त्यातून पाणी उतरण्याचा संभव
रहात नाही, गच्चीचे काम चांगले गुळगुळीत झाले म्हणजे
ते दमट असता त्यावर दोन इंच जाडोचा रेंतीचा अथवा
मातीचा थर घालतात व त्यावर गवती चट्या घालून किंवा
वरील भाग पुढील पावसाळ्यापर्यंत नेहमी ओला राहील
इतके पाणी शिंपडीत रहातात.

छपरें:—कौलारांना २६ ते २७ अंशाचा म्हणजे एक
फुटास ६ इंचांचा स्लोप किंवा ढाळ देतात. व स्लेटी वाप-
रल्यास त्यांना २२° पासून ३३° अंशांपर्यंत म्हणजे १ फुटास
४॥॥ पासून ७ इंच इतका स्लोप अनुक्रमे मोठ्या
आकाराच्या व लहान आकाराच्या स्लेटीच्या छपरास देतात.
वापरावयाच्या स्लेटी जर पाव इंच जाडीच्या, २० इंच
लांबीच्या असल्या तर ६-६ इंच अंतरावर (मध्यापासून
मध्यापर्यंत) रिपा बसवाव्या लागतात या रिपा २×१॥
इंच या पापाच्या असतात. व त्या खिळ्यानी खालील
वाशांनी बसविलेल्या असतात. स्लेटीचा आकार २४×१२ इंच
किंवा १२×१० इंच असा साधारण रीतीने असतो. व त्या
१२ इंचापेक्षा कमी लांबीच्या वापरून नयेत. त्यांची जाडी
पाव इंचापेक्षा जास्ती नसावी व एकपट्टास इंचापेक्षा कमी
नसावी. या स्लेटी बसवितांना दरएक स्लेटीला मधोमध
मोक पाडून १॥॥ इंच लांबीच्या नस्ताचा मुलामा चढविलेल्या
खिळ्यानी रिपा बसवितात. या खिळ्यांचे माथे स्लेटीच्या
माथ्याच्या वर न येतिल असे बसवावे. असे करण्यास

पाहिण्याने सामर्याने खिळ्याच्या जाडीचे मोक पाडून ते पोंग-
राने वरच्या वाजूला रुंद करतात, म्हणजे खिळ्याचा माथाहि
आत दवून बसतो. या यत्नाच्या वरचा थर बसवितांना त्याच्या
निम्या रुंदीची सांधमोड करून स्लेटी बसवितात. व तिस-
राहि थर अशाच रीतीची सांधमोड करून बसवितात. असे
करतांना स्लेटी जर २० इंच लांबीच्या असल्या तर प्रत्ये-
कीचा माथा कोणत्याना कोणत्या तरी रिपेच्या मधोमध येतो.
व या रिपा ६-६ इंच अंतरावर असल्याकारणाने एक स्लेट
तीन रिपावर येते. आणि दरएक रिपेवर एक एक स्लेटीचा
माथा येत असल्याकारणाने कोणत्याहि ठिकाणी तीन स्लेटी-
पेक्षा कमी जाडी येत नाही. अशा रीतीने स्लेटीचे आडवे
साधे ३ थरावर येतात. व उभे साधे खालच्या व वरच्या
स्लेटीच्या मधोमध आणतात. अशा प्रकारच्या छपरांचे
आडे जस्ती पत्र्याने झाकतात.

गवती छपरें:—सर्व प्रकारच्या छपरांमध्ये गवतीचे छपर
वापरल्याने इमारतीची आंतली वाजु थंड राहते. हे करतांना
खालच्या वाजूला वांधूच्या चिरलेल्या कांबीची साठी तयार
करून तीवर लांब सरकटाचे ३-३ इंच जाडीने २ थर व
त्यावर डोंगरी गवत वांधून वर पडलेले पाणी झटकन निघून
जाईल अशा रीतीने रचतात. हा प्रत्येक थर ९-९ इंच
अंतरावर वांधूच्या चिपांना दोरीने वांधून मजबूत करतात.
हे गवत लांब असून न मोडतां वाकणारे व लांब सडक असावे
लागते. अशा छपराचे खालच्या वाजुचे लाकूडकाम म्हणजे
गोल सागवानी आडे, कळको पाखाड्या ३×३ फूट अंतरावर
बसविलेले वांसे वगैरे कौलारासारखेच घालतात. व छपर
उडून जाऊ नये म्हणून तयार केलेली साठी खालच्या
पाखाड्या, वांसे वगैरेस दोऱ्यांनी वांधून टाकतात. अशा
छपरांना फुटास नऊ इंच इतका ढाळ देतात. अशा छपरें
आंतून किंवा बाहेरून ठिणग्या उडाल्याने पेटण्याजोगी अस-
ल्यामुळे कायमच्या इमारतीसाठी वापरता येत नाहीत.
खेरीज ती दुसऱ्या इमारतीच्या जवळहि वांधतां उपयोगी
नाहीत.

जेथे थंडी जास्ती असते अशा प्रदेशांतून निजावसावयाची
जागा गरम रहावी म्हणून भितीतून आगच्या बसविलेल्या
असतात व अशा आगच्यातून दगडी कोळसे किंवा लांकडे
जळत ठेवतात. व त्यामुळे इमारतीच्या आतील वाजुची
हवा तापते व त्यामुळे घरात ऊब राहते. पण अशा आगटो-
तांल घूर व जळणाऱ्या लांकडापासून किंवा कोळशांपासून
उत्पन्न झोणारा कवीरुल इमारतीत राहतां उपयोगी नाही.
येवढ्याकरितां घूर व ही खराब विपारी हवा बाहेर निघून
जाण्यासाठीं भगदी वरच घुराडे बनवितात. व त्याचा
भितीत बसवावयाचा नळ छपराच्या वर निसून जाईल
इतका उंच वांधून घेतात व त्या नळाच्या चारी वाजूला मोकें
ठेवून वरचा माथा झांकून घेतात. म्हणजे पाऊस पडत
असला तरी पाणी आत न येता घूर आऊं शकतो. हा नळ

सुमारे १ चौरस फूट क्षेत्रफळाचा असावा व त्याच्या आंतल्या बाजूला चुन्याची अस्तरगारी करतांना त्या चुन्यांत गाईचें शेण घालतात. असे गाईचें शेण मिसळून तयार केलेला चुना घुराव्याच्या बाजूच्या वाटकामाला धरून राहतो, म्हणून पडत नाही. असे न केलें व नुसताच चुना वापरला तर उष्णतेच्या योगानें त्याचे कळपे सुटतात.

अदाह किंवा मक्या गच्च्याः—अलीकडेस लोखंडी किंवा पोलादी वहालें मिळावयास लागल्यापासून अशा गच्च्या करणें सोपें झाले आहे. त्याच्या पूर्वी लहान लहान गळ्याच्याच गच्च्या करण्या लागत. वहा फूट गाळ्यापर्यंत अशा गच्च्या करावयासाठीं विटांच्या किंवा कांक्रिटच्या कमानी करून दर दोन कमानीतला मधला भाग कांक्रिटने भरून काढून १०-१० फूट गाळ्याच्या एकाला एक लागून वाटेल तितक्या कोठव्या वाधतां येत असत. अशा कमानीची जाडी माथ्याजवळ ६ इंच व तळाशी ९ इंच इतकी ठेवीत असत. पण आतां ३०-४० फूट लांबीची लोखंडी वहालें मिळत असल्याकारणानें एवढ्या गाळ्याच्याहि गच्च्या करता येतात. अशा गच्च्या करतांना वहालावरून एक एक फूट अंतरावर लोखंडीच कड्या घालून अशा कड्यावर ११ इंच जाडीच्या फरशा घालतात. व त्या फरशावर ६ इंच जाडीचें कांक्रिट घालून गच्ची करता येते. अशा गच्च्यांना डाळ घावयाचा तो तितक्या स्लोपांत कड्या बसवून देतां येतो. ह्याच कड्या मोठ्या जाडीच्या २ पासून ३ फूट अंतरावर घातल्या असतां व एका कडीपासून दुसऱ्या कडीपर्यंत ३-४ इंच उंचीच्या अर्ध्या विटेच्या कमानी किंवा कांक्रिटच्या कमानी करून त्यांचा वरचा पृष्ठभाग सारखा करून घेऊन गच्ची सारखी करतां येते. किंवा वहालावर लोखंडी जाळी (एक्सपॉन्डेड मेटल) पसरून किंवा लोखंडी सळ्या पसरून किंवा हें सर्व काम ३-४ इंच जाडीच्या सिमेंट कांक्रिटत सर्व बाजूनी आंत दवून जाईल अशा रीतीनें करून सिमेंट कांक्रिटची गच्ची तयार करतां येते. वापरावयाच्या जाळीची जाडी वाढविली व सळ्या जास्ती जाडीच्या व जवळजवळ घातल्या असतां व सिमेंट कांक्रिटची जाडीहि ५-६ इंच केली असतां आडव्या कड्यांची जरूर लागत नाही. नुसत्या वहालावरच काम भागते.

लोखंड जरी अदाह आहे तरी इमारतींत साठविलेले सामान पेटलें असतां लोखंडी वहालें तापून लाल होण्याचा संभव असतो व असे झाले म्हणजे ती थंड असतां त्यांची मजबुती किंवा भार सहन करण्याची शक्ति मितकी असते त्यापेक्षा पुढळक कामी होते. म्हणून साधारण रीतीनें गच्चीचा वगैरे जो भार ती सहन सहन करू शकतात तोच भार सहन करावयास ती लाल झाली असतां त्याच्यांत शक्ति रहात नाही व तेवढ्याच भारानें ती वाकतात व पडतात. असे होऊ नये व आग लागली असताहि इमारत सुरक्षित रावी अशी इच्छा असल्यास कोणतेहि लोखंडी काम उघडें

राहतां उपयोगी नाही त्यांवर निदान १११ पासून २ इंच जाडीचा सिमेंट कांक्रिटचा थर पाहिजे. व यामुळे जरी ही वहालें त्यांच्या नेहमीच्या आकाराच्या असतात. तरी त्यांच्या सोबती लोखंडाची जाळी घेणून तिच्या आधारेनें सिमेंट कांक्रिटमध्ये तीं सर्व बाजूनें गडून जातील अशा रीतीनें त्यांच्या वाहेरून फड्यांची तात्पुरती पेटी करून सिमेंट कांक्रिटनें भरून काढतात. ही पेटी काढल्यावर ती एरवीच्या लाकडी वहालांप्रमाणे चौरस, चव मारलेली अथवा गोलची मारलेली दिसतील अशीं करतां येतात.

छ प्पर, (चुन्याची गच्ची)—लांकडाच्या बरोदावर ६३×१ इंच ह्या नमुन्याच्या चांगल्या भाजलेल्या विटांचा १ थर रुंगेरपेंत घालावा. व त्यावर विटांच्या तुकड्यांचे केलेले कांक्रिट ३ इंच जाडीचे घालून लांकडाच्या चोपणीने चांगले चोपावे. आणि चुन्याने पाणी शिंपून ते ओले ठेवावे. कांक्रिट बळकट झाले म्हणजे त्यावर चपट्या कौलाचे थर सांधमोड करून सुरकोच्या चुन्यांत किंवा सिमेंटांत वसवावे. कोले बसविण्यापूर्वी पाण्यांत चांगली भिजवावी. कौलाच्या थरावर चुन्याचा गिलावा करून त्याचा पृष्ठभाग चांगला घोंटावा किंवा गिलाव्याच्या पहिल्या चढावर पातळ डामर (कोल्डार) व वाळूचे मिश्रण ऊन करून त्याची पातळ चट देऊन लांकडाच्या रंध्याने रंधावे. धरोल चट घट्ट बसली म्हणजे तीवर सफेतीचे दोन हात घावे. ह्यांचा भाव सध्या (१९२५) दर शेंभर फुटास ११६ रु. आहे.

कमानीची गच्चीः—ह्यांत भिंतीवर माटीव चौरस दगडाचे टोकळे बसवून त्यांवर रोव्हस्टील, वहालें, हीं ४ ते ७ फूट अंतरावर बसवितात व ह्या लोखंडी, वहालांना ओल्या शेंदरी रंगाचा एक हात देतात. व हीं वहालें जाग्यावरून हलू नयेत म्हणून ११ इंच ते तीनअठमांश इंच लोखंडाच्या पट्या त्यांच्या माथ्यावर बसवितात. आणि त्यांतून रिव्हेट बसवून ह्या पट्याची टोके शेवटच्या आडव्या भिंतीच्या माथ्यावर बसवितात व कॉनलोहांत (अँगल आयर्न) रिव्हेट मारून खिळवून टाकतात. इमारतीच्या भिंती लोखंडी तुळ्यांच्या माथ्याच्या बांधणीच्या साधर्णांत आणून त्यात कमानीचा भाग ६ इंच जाण्याकरितां जागा सोडावी कमान बांधीत असतात ती संभालून धरण्याकरण्याकरितां तुळ्यांमध्ये आडव्यांची अगळ कोणत्याहि रायबळ लांकडाची ३ इंच जाडीची कळवुने (सेंटरिंग) तयार करून ५ फूट अंतरावर ठेवून त्यावर बावूच्या अथवा देशी मागडानाच्या रिपा १ इंच अंतरावर माराव्या व त्यावर बावूचे तट्टे पसरून वर मातीचा गिलावा करून विमक्षित त्रिज्येची वतुळखंडाकृति बरोबर तयार करावी व यावर कमान बांधावी. कमानीसाठीं विटा चुनेगच्चीच्या विटांप्रमाणेच असल्या. कमानीची जाडी ६ इंच असून शर (चढ) गळ्याच्या एकअष्टमांश पासून एकदशांशापर्यंत असावा. कमान फिरविल्यावर ३ किंवा ४ दिवसांनी तिच्या पायथ्याजवळील भित (स्ट्रॉक वॉल)

तिच्या माथ्याच्या ताघनीत येईल अशी बांधावी व कमानीवर कांकीट घालावे. लोखंडी तुळ्यांच्या माथ्यावर कांकीटची जाडी ३ इंच असावी. लांकडाच्या चोपणीने कांकीट चोपल्यावर त्यावर चपटी केलें चुन्यांत वसवून वर चुन्याचा अथवा पातळ डामर व वाळूच्या मिश्रणाचा गिलावा करावा. किंवा कड्या घालून तक्तपोशी, फरशी किंवा आसफाळटीची जमीन करावी.

पातळ डामर व वाळूची गच्ची:—तेल किंवा कोणत्याहि प्रवाही पदार्थाशी मिश्रण झालेले पातळ डामर (फ्लेटर) कडेंवून त्यात वाळू ऊन करून घालावी (वाळू ऊन केली म्हणजे तीतला ओलावा नाहीसा होतो). हें मिश्रण चांगले ढवळून रपांत अधिक वाळूचा समावेश होईल तर ती घालावी. मिश्रण ढवळून घट झाले म्हणजेतें उपयोग करण्याजोगे झाले असे समजावे. वळू घारीक व स्वच्छ असावी. ज्या बांधकामावर हें मिश्रण घालावयाचें असेल त्याच्या पृष्ठभागावर चुन्याच्या गिलाव्याची पातळ चट द्यावी म्हणजे बांधकामांतील उंचसखल व पोकळ जागा साफ भरून येईल. गिलावा घाळल्यावर तयार केलेल्या मिश्रणाची पाव इंच जाडीची चट करणीने द्यावी. व लांकडाच्या रंध्याने तिचा पृष्ठभाग रंधून गुळगुळीत करावा. डामरवाळूची चट घट वसव्यास १० किंवा अधिक दिवस लागतात. अशा प्रकारची गच्ची छप्पराच्या ऐवजी असली तर तिच्या पृष्ठभागावर चुन्याचे दोन हात द्यावे.

चुन्याची गच्ची:—यांत सागवानी अगर लोखंडी बरोद गर्भापासून गर्भापर्यंत १ फूट अंतरावर असून त्यावर दाट सफेत्तच्या चुन्यांत बुबकळेलेल्या चपट्या विटांचेरथर मळलेल्या चुन्यात वसवितात या थरावर ३ इंच जाडीचा कांकीटाचा थर घालून कांकीटवर चपट्या विटांचा आणखी एक थर देतात. खालच्या थरांच्या विटा १२×६×१ मापाच्या असून त्यांचे एकावर एक असे २ थर सांधमोड करून चुन्यात, वसवावे. चपट्या विटा वसविताना त्यांच्या बाजू पासाढ्या म्हणजे त्या एकमेकांस लागून वसतील. कांकीट फकीचा चुना स्वच्छ व घारीक वाळू आणि लहान गोटे यांचे असावे. ते पसरल्यावर त्यावर थोडे पाणी घालून हलक्या चोपणीने पातळ चुना पृष्ठभागावर येऊन कांकीट वाढेतापर्यंत ठाकावे. कांकीटावर आणखी एक चपट्या विटांचा थर वसवावा. बरोदाच्या खाली ४×३॥ मापाची लग भितीवर घनगवी. गच्चीवरील पाणी लवकर निघून जावें म्हणून तिच्या पृष्ठभागास १ फुटास अर्धा इंच इतका ढाळ द्यावा. जेव्हा गच्ची एखाद्या भितीशी लगून असेल तेथे त्या भितीतून तिच्या बाहेर ४ इंच येईल असा गलथा करावा. गलथा गच्चीच्या पृष्ठभागापासून अदमासे २ इंच उंचीवर असावा. व ही दोन इंचांची जागा कांकीटने भरून काढावी. म्हणजे भितीवरील पाणी खाली गळणार नाही.

सिंधमये करतात तशी अदाह्य गच्ची:—लोखंडी रेलिड चीमस यांच्यावर लोखंडी 'टो' कड्या घालून त्यावर १॥ गजून २ इंच जाडीच्या फरशीच्या विटांचा एक थर देतात व त्यावर ४ इंच जाडीचे कांकीट पसरतात.

लोखंडी तुळ्या गर्भापासून गर्भापर्यंत ४ फूट अंतरावर ठेवून त्याची १८×१५ टोंके भितीत पाव इंच लोखंडी पुन्याच्या तबकड्यावर वसवावी. व तुळ्याच्या सर्भेवनी बांधकाम करावे. टी लोखंडाच्या कड्या २×२× पाव इंच लोखंडी मापाच्या असून त्यांची खालची रुंद बाजू (हॅन) लोखंडी तुळ्यावर टेकावी. आणि त्या गर्भापासून गर्भापर्यंत १२॥ इंच अंतरावर टेशव्या. कड्याच्या खालच्या रुंद बाजूवर १२×१२×१॥ इंचांपासून २ इंच जाडीच्या चांगल्या भाजलेल्या व कठीण फरशीच्या एकेरी विटांचा पोटेलंड सिमेंटांत एक थर द्यावा. विटा १२×६×१ इंच ह्या मापाच्या असल्यास सांधमोड करून एकावर एक २ थर द्यावे. विटांच्या खालून दिसणारा भाग गुळगुळीत असून त्यांच्या सांध्यांत खालच्या बाजूने द्रव्जा करतात. कांकीटांत १ भाग फकीचा चुना, २ भाग वाळू व ५ भाग स्वच्छ म्हातान लहान गोटे असावेत. कांकीट पसरल्यावर थोडेसे पाणी घालून हलक्या हातचोपणीने पृष्ठभागावर अर्ध्या इंच जाडीची पोटेलंड सिमेंटच्या गिलाव्याची चट द्यावी. चुन्या गच्चीवर भेगा बुनविण्यासाठी दोन भाग कच्च्या जवसाच्या तेलात २ भाग राळ टाकून कडवून ते तेल उष्ण आहे तोंच त्यांत १ भाग प्युगिस दगडाची पूड किंवा घारीक रेंती घालून मिश्रणास तार येईपर्यंत कडवून ते उष्ण आहे तोंच भेगांत ओतून करणीने साफ करावे.

कांकीटच्या कमानीचे छप्पर:—ह्या कमानी साधारणतः १० फुटांपेक्षां असून गाळ्याच्या करीत नाहीत. गाळा १० फूट किंवा त्याहून कमी असला व कमानी साधारण चुन्याच्या कांकीटची असेल तर कमानीची उंची गाळ्याच्या पट्टांसाइतकी ठेवतात. परंतु कमानी पोटेलंड सिमेंट कांकीटची असल्यास यापेक्षां उंची कमी ठेवली तरी चालते. १० फूट गाळ्याच्या कमानीची जाडी ७॥ इंच ठेवतात. गाळा कमी असल्यास ६ इंच जाडी ठेवली तरी चालते. कडेच्या भितीवर कमानीचा जोर येतो म्हणून त्याची जाडी तो भार सहन करण्याजोगी असावी. किंवा कमानीच्या दोन्ही तळाशी भितीवर लोडचोण वसवून व त्यांना गोल सळ्यांचे ताण देऊन त्या लोडचोणावर कमानी आधारल्या म्हणजे कमानीच्या तिरण्या दावाने भिती बाहेर झुकण्याचा संभव रहात नाही. एकमेकांस लागून पुष्कळ कमानी असल्यास दोन कमानींमधील पायसाचे पाणी कमानीच्या पायऱ्यांच्या भरतीस दोन्ही बाजूंन उतार देऊन काढून द्यावे. कमानीची फल्गु वाळूच्या पेट्यांवर किंवा पाचरीवर ठेवलेली असावी. व कमानी बांधणे संपल्यावर २० दिवसांनी ती दाढावी.

पण ती १ महिनाभर न काढल्यास बरें. कांकीटांत चांगला विरलेला फकी चुना १ भाग, स्वच्छ व बारीक वाळू २ भाग व खडी, कंकर अथवा मऊ दगडांचे किंवा विटांचे तुकडे ४ भाग असावे.

कलवूत तयार झाल्यावर त्याचा पृष्ठभाग भिजवून त्यावर विटांच्या फकीचा ३ इंच जाडीचा थर घालून त्यावर अर्ध्या इंच जाडीची गिलाव्याची चट घावी. व लागलीच कांकीट पसरण्यास सुरवात करावी. गिलावा करण्याची किंवा कांकीट पसरण्याची कामे एकाच वेळेस चालावी. कारण असे केल्याने गिलाव्याचा व कांकीटचा एकजीव होतो. व कांकीटच्या खालच्या बाजूस चुन्याची रचवा बनते. पसरण्याचे किंवा धुमस करण्याचे काम कमानीच्या पायथ्यापासून माथ्याकडे दोन्ही बाजूंकडून एकाच वेळी करीत असावे. कमानीची जाडी ६ इंचापेक्षा अधिक नसेल तर कमानी एकाच थराची एका दिवसांत पुरी करावी. परंतु जाडी अधिक असल्यास कांकीटाचे दोन थर घालावे. प्रत्येक थर एक दिवसांत पुरा झाला पाहिजे. आणि दुसरा थर पसरण्यापूर्वी पहिल्या थराचा पृष्ठभाग थोडा उकळून खरखरोत करावा. म्हणजे दोन्ही थरांचा एकजीव होतो. कमानीचे काम संपल्यावर तिच्यावर गवत, पाने, किंवा भुसा घालून त्यावर दररोज पाणी घालून एक महिनाभर ती ओली ठेवावी. कमानीच्या खालच्या बाजूस साधारण गिलावा कळून वरच्या बाजूस गच्चीच्या गिलाव्याप्रमाणे गुळगुळीत गिलावा करावा किंवा वाटेल तर त्यावर पोर्टलंड सिमेंटची पातळ चट घावी.

चुन्याचे कांकीट रुफासाठी करणे झाल्यास कमानीची उंची गाळ्याच्या दर फुटास २ इंचांप्रमाणे ठेवतात आणि १० फूट गाळ्यास कमानीची जाडी ६ इंच ठेवतात. आणि १० फुटांपेक्षा जिनक्या फुटांनी गाळा मोठा असेल त्याच्या अष्टमांशाने कमानीची जाडी वाढवितात. या हिशोबाने १० फूट गाळ्यास कमानीची जाडी ६ इंच ठेवली तर १२ फुटांस ९ इंच, १६ फुटांस १५ इंच, व २० फुटांस २१ इंच इतकी जाडी असावी. चुन्याच्या कांकीटाच्या एवजी जर् सिमेंटकांकीट वापरले तर ह्याच्यापेक्षा कमानीची जाडी कमी ठेवली तरी चालते.

पट ई कि वा पा ट णी.—पटई करावयाची म्हणजे तळम-बऱ्याच्या भिती बांधून तयार झाल्यावर त्यावर लांकडी किंवा लोखंडी तुळ्या घालतात व ह्या तुळ्यांवर येणारा भार भितीवर सारखा वाटला जावा म्हणून सहा इंचा पासून एक फूट जाडीचे पाटथर भितीच्या इतके रेंदीचे ११॥ पासून २ फूट लांबीचे, त्यांचा सपाट भाग तळाला घालून व ज्या ठिकाणी तुटईचे टॉक त्यावर टेकावयाचे असेल त्या ठिकाणी त्या मापाची माठीव खोबण पाडून त्यावर वरोवर त्या अर्ध्या इंचाच्या खोबणीत बसवितात. याच्या योगाने भार सगळ्याकडे सारखा वांटला जातो. तुळ्यांची भिंतांत जाणारी ही

टॉक ह्या न लागल्यामुळे सडू नयेत म्हणून त्यांच्या भोंवती ह्या खेळावयासाठी सर्व बाजूनी थोडी जागा सोडतात. व त्या जागेत चिमण्या किंवा उंदीर, खडी किंवा खारी यानी बस्ती करू नये म्हणून ह्या फटीची बाहेरची बाजू जाळी बसवून भरून काढतात. खेरीज तुळई लांकडी असेल तर भिंतीत दबगान्या भागाला तापविलेल्या डामराचे दोन-तीन हात देतात. म्हणजे त्यास कीड लागण्याची भीति राहात नाही. या तुळ्या, लोखंडी असल्या तर त्यांच्या भिंतीत दगल्या जाणाऱ्या भागाला वेळतेलांत काळविलेल्या रंगाचे तीन हात देतात; त्यापैकी पहिल्या हातांत बहुतकरून शेंदूर घालतात. अशा तुळ्या ८ पासून १० फूट अंतरावर बसवितात व त्यांवर एक एक फूट (मध्यापासून मध्यापर्यंत) अंतरावर लांकडी किंवा लोखंडी बरोद किंवा कच्चा आढव्या बसवितात. व अशा बरोदांवर फळ्या एक इंच पासून दीडइंच जाडीच्या जडतात. म्हणजे लांकडी तक्तपोशी तयार होते. किंवा अर्ध्या पासून पाऊण इंच जाडीच्या फळ्या जडून त्यांवर तीन चार इंच कांकीट घालून त्यांवर दीड इंच जाडीची फरशी बसवितात. अथवा कांकीटची जाडी वाढवून चुन्याच्या अस्तरगारीची जमीन करतात. किंवा फळ्याच्या एवजी ११॥ इंच जाडीचे फरशीचे दगड बरोदावर बसवितात व त्यांवर ३ इंच कांकीट घालून त्यावर ११ इंच फरशी किंवा चुन्याची अस्तरगारी करतात. अथवा ही दोन्ही पायाला गार लागतात म्हणून सुसममार्तीची जमीन करतात. अश करशा व कांकीट दोन्ही मिळून ६ इंच जाडीच्या जमिनीचे वजन दर चौरस फुटास सुमारे ७६ पौंड होते. व त्यावर माणसे अतिशय दाटीने उभी राहिली तर त्यांचे वजन दर चौरस फुटास ९० पौंडाइतके होते. आपल्या दकडच्यापेक्षा युरोपमधील माणसे धिप्पाट, वजनाचे जास्ती असल्याकारणाने त्यांचा भार दर चौरस फुटास १२० पौंड धरण्याचा प्रघात आहे. वर सांगितल्याप्रमाणे पटईचे वजन ७५ पौंड व माणसाचे ९० पौंड घेतले म्हणजे एकंदर भार दर चौरस फुटास १६५ पौंड म्हणजे ११॥ इंचेडबेट अथवा बंगाली दोन मण इतका होतो व तुळ्या व बरोद ही काय मापाची असावी याचा हिशोब करतांना पटईवर येणारा भार ११॥ इंचेडबेट किंवा २ मण बेत असतात. अशा रीतीचा भार आला असता सागवानी लांकडाच्या तुळ्या असल्या तर त्या काय मापाच्या असल्या हे पुढे नं. १ च्या कोष्टकात दाखविले आहे. व एक फूट अंतरावर (मध्यापासून मध्यापर्यंत) बसविले तर असे सागवानी बरोद किंवा कड्या हे काय मापाचे असावेत हे पुढे कोष्टक नं. २ यांत दाखविले आहे

सागवानी वहालांवर भार दर चौरस फुटास ११॥ इंचेड-बेट म्हणजे सुमारे २ मण. असला तर गाळा व तुळईपासून तुळईतीळ अंतर वगैरे किती असावे यांचे कोष्टकः—

कोष्ठक नं. १

गाळ	अंतर	तुळ्यांचे माप	
		रंदी इंच	उंची इंच
१०	६	६"	१० १/४"
"	८	६ १/४"	११"
"	१०	६ १/२"	११ १/४"
१६	६	८ १/४"	१४ १/४"
"	८	९"	१५ १/४"
"	१०	९ १/४"	१६ १/४"
२०	६	१०"	१७ १/४"
"	८	१० ३/४"	१८ १/४"
"	१०	११ १/४"	१९ १/४"
२४	६	११ १/४"	१९ ३/४"
"	८	१२ १/४"	२१ १/४"
"	१०	१३"	२२"

कोष्ठक नं. २

सागवानी बरोदः— भार दर चौरस फुटास दीड इंचे-
उपेट अथवा २ मण. मध्यापासून मध्यापर्यंत १२ इंच
अंतरावर घसविलेले बरोद.

गाळा	बरोदाचे माप
"	३×४"
०६	३×६"
१०	३×८"

याच तुळ्या किंवा गह्वर व बरोद लोखंडी किंवा नरम
पोलादाचे असले तर ते काय मापाचे असावे हें पुढें दिलें आहे.
पोलादी बहालें वापरतांना जेव्हा गाळा असेल त्याच्या २०
व्या भागाइतकी रयाची जाडी किंवा उंची असावी. जसेः—
गाळा ४० फूट असला तर उंची २ फूट; २० फुटास उंची
१ फूट; १० फुटास उंची ६ इंच; इतकी असावी. म्हणजे
बहालावर सर्व ठिकाणी सारख्या प्रमाणांत वजन आल्यास
तें स्वतःच्या गाळ्याच्या (फुटांत) एकचालीसाश इंचापेक्षां
जास्त वांकणार नाही. म्हणजेच गाळा ४० फूट असला
तर १ इंचापेक्षां जास्त वांकणार नाही. व गाळा २० फूट
असला तर त्याला अर्ध्या इंचापेक्षां जास्त झोळ यावयाचा
नाहीं असे समजावयाचे.

जेथे वरील मजकुरासाठी लोखंडी बरोद वापरावयाचे
असतील तेथे ८ फूट गाळ्यापर्यंत ते दर एक भिंतीवर सहा
सहा इंच चढतील इतके लांब ठेवावेत. गाळा ९ ते १२ फूट
असेल तर ते भिंतीवर नऊ नऊ इंच चढवावे आणि बहालें
१२ ते २५ फूट गाळ्याची असतील तर तां दर एक भिंती-
वर निदान बारा इंच तरी चढवावी. आणि गाळा त्याच्या-

पेक्षां जास्त असेल तर भिंतीवरचा चढाव १८ ते २४ इंचहि
ठेवावा लागतो [जितके फूट गाळा असेल त्याच्या पारुणपट
इंच उंचीचे बहाल घेतल्यास तें भाराने फार वांकत नाही.]

पोलादी बहालें.

बहालांची उंची	दर फुटास भारसाहक	बहालांची	व रंदी इंचांत	वजन पोंड	शक्ति टनांत	तोल नम
२४×७ १/४	१००	११०८	००००७५			
२०×७ १/४	८९	८३८	००००९०			
१८×७	७५	६४०	००००१०			
१६×६	६२	४५५	००११२५			
१५×६	५९	४२०	००११२			
१५×५	४२	२८६	००११२			
१४×६	४६	३१५	००१२८६			
१२×६	५४	३१४	००१५			
१२×६	४४	२६३	००१५			
१२×५	३२	१८४	००१५			
१०×८	७०	३४७	००१८			
१०×६	४२	२१२	००१८			
१०×५	३०	१४६	००१८			
९×७	५८	२५६	००२०			
९×४	२१	९०	००२०			
८×६	३५	१३९	००२२५			
८×५	२८	११३	००२२५			
८×४	१८	६९	००२२५			
७×४	१६	५६	००२५७			
६×५	२५	७२	००३०			
६×३	१२	३३	००३०			
५×३	११	२७	००३६			
४ १/४×१ १/४	६॥	१४	००३७६			
४×३	९॥	१८	००४५			
४×१ १/४	५	९	००४५			
३"×३"	८ १/४	१३	००६०			
३×१ १/४	४	५	००६०			

वर दिलेल्या रकाना नंवर ३ मध्ये भारसाहक जास्तीला
जितक्या फुटांचा गाळा (भिंतीपासून भिंतीपर्यंतचे अंतर)
असेल त्यांत १॥ फूट वाढवून त्या संख्येने वरील भारसाहक
जास्तीला भागावे म्हणजे येईल त्या भागाकाराइतके टन तें
बहाल भार सहन करू शकेल असे समजावयाचे. हा गणारा
भार सर्व गाळ्यावर सारखा पसरलेला व स्थिर आहे असे
समजावयाचे. व त्यांतच बहालाचे वजनहि ध्यावयाचे. हा
दिशोबाज आलेला एकंदर भार बहालावर आला तरी तें
बहाल, त्याची जितके फूट लांबी असेल त्या लांबीला ४० ने
भागिले असता जितके इंच येतील तितक्या इंचांचा नम तें
बहाल, लाईल (व त्याच्यापेक्षा जास्त) नम बहालाचे.

साधारणतः खाऊं नये स्थळी नेहमी खबरदारी ठेवतात). असे हिशेबांत घरून पाहिले असतां जितक्या फुटांचा गाळा असेल त्याच्या सुमार पाऊणपट इंचाच्या जवळ जवळ बहालाची उंची धरावी लागते असे आढळून आले आहे. परंतु कधी कधी वरील हिशेबाप्रमाणे येणाऱ्या उंचीचे बहाल घेतले तर ते इ-क्या मोठ्या वजनाचे व साहकशक्तीचे आढळून येते की, त्या बहालापेक्षा कमी उंचीचे बहाल घेतले तरी सुद्धा ते जितका भार त्यावर यावयाचा संभव असतो, तितक्या भारसाहक शक्तीचे असू शकते. असे होण्याचे कारण बहालें दहा फूट अंतरावर न ठेवतां कधी कधी तो आठ फूट किंवा सात फूट अंतरावरहि ठेवावी लागतात व अशा रीतीने त्यांच्यावर येणारा भारहि तितक्याच प्रमाणांत कमी होतो. अशा वेळी वापरावयाची बहालें फुटास पाऊण इंच याच्यापेक्षा कमी उंचीची घेतली तरी चालतात. अशा वेळी तो किती इंच नमतील हें काढावे लागते. व वरील रकाना नं. ४ मध्ये जो आंकडा घेतलेल्या बहालाच्या मापाच्या समोर लिहिलेला आढलेल त्या आकड्याला गाळ्याच्या (फुटांत) वर्गाने गुणून जो गुणाकार येईल तितके इंच ते बहाल, त्याच्या तिसऱ्या रकान्यातील आकड्याला गाळ्याने (गाळा × १॥ फूट) भागून जितके टन त्याची साहकशक्ती येईल तितके वजन त्यावर आले असतां ते बहाल नमेल असे समजावयाचे. जर बहालावर येणारा भार ह्या साहक शक्तीच्या पाऊणपट असला तर वर हिशेवाने आलेला नमहि तितक्याच प्रमाणांत (पाऊण पट) कमी होईल. जर हा भार निम्मा असेल तर नमहि निम्मा होईल. परंतु हें रक्षांत ठेविले पाहिजे की, येणारा नम गाळ्याच्या (फूट) चाटीसांश इंचापेक्षा कमी असला पाहिजे. उदाहरणार्थ गाळा जर ३२ फूट असला व बहालें १०.१० फुटांवर असली आणि त्यावर येणारा भार दर चौरस फुटास १॥ इंड्रुवेट इतका असला तर अशा बहालावर येणारा भार $३२ \times १० \times १॥ = ४८०$ इंड्रुवेट म्हणजे २४ टन होईल. परंतु वरील कोष्टकात रकाना नं. ३ यात अशा बहालाची भारसाहक शक्ति ११०८ टन दिलेली आहे. याला गाळ्याने ($३२ \times १॥ = ३३॥$ नी) भागिले म्हणजे ह्या बहालाची भारसाहक शक्ति $११०८ \div ३३ =$ सुमारे ३३ टन इतकी झाली. हें बहाल ३२ फूट गाळ्यासाठी ३५ पासून ३६ फूट लांबीचे वापरले पाहिजे. म्हणजेच ते जितके असावयास पाहिजे त्यापेक्षाहि अधिक मजबूत आहे, ते इतके की, त्यावर दर चौरस फुटास १॥ इंड्रुवेट भार घेतला आहे तो २ इंड्रु-वेट भार घेतला तरी सुद्धा चालेल, एवढी त्याची साहक शक्ति आहे. हें बहाल किती नमेल हें रकाना नं. ४ यांत दिलेला आंकडा .०००७५ ह्याला गाळ्याच्या (३३॥ फूट) वर्गाने गुणिले असतां .०००७५ × ३३ × ३३ = .८४ इंच इतका नम त्या बहालावर ३३ टनांचा भार असतांना येईल आणि खरोखरी भार २४ टनच असल्यामुळे ह्याच्या सुमारे पाऊण

पट म्हणजे सुमारे .६३ इंच इतकाच नम २४ टनांचा भार असतांना येईल. हा नम (.६३) गाळा ३२ फूट असल्यामुळे $३२ \div ४० = \frac{४}{५}$ किंवा .८० इंच पर्यंत असावयास हरकत नाही. परंतु खरोखरी येणारा नम तर ६३ इंच म्हणजे .८० च्या सुमारे $\frac{४}{५}$ इतकाच आहे. ह्यावरून हें बहाल साहकशक्तीसंबंधाने आणि नमण्यासंबंधानेहि पाहिजे त्यापेक्षां मजबूत आहे. म्हणून ते वापरण्यास हरकत नाही.

वरील कोष्टकांतील पहिली २२ बहालाकरितां वापरण्यास योग्य आहेत व शेवटची पांच प्रमाणे बरोद म्हणून वापरण्याजोगी आहेत.

वर सांगितलेली बहालें जर दहा दहा फुटांवर वसविलीं तर साधारणतः ३२ फूट गाळ्याला २४ इंची, २४ फूट गाळ्याला १८ इंची, २० फूट गाळ्याला १५ इंची, १६ फूट गाळ्याला १२ इंची, १२ फुटांस ९ इंची, ८ फुटांस ६ इंची व ७ फुटास ५ इंच इतक्या उंचीची बहालें वापरलीं असतां ती सर्वे रीतीने मजबूत अशी आढळून येतील. बरोद साधारणतः एक एक फूट अंतरावर घालतात. आणि म्हणून त्यावर येणारा भार जर दर चौरस फुटास १॥ इंड्रुवेट इतका असेल तर $४॥ \times १॥$ चा बरोद सुमारे ११ फूट गाळ्याला, $४ \times १॥$ चा ८ ते ९ फूट गाळ्याला, $३ \times १॥$ चा ४ फूट गाळ्याला वापरला असता तो ४० फुटांत १ इंच ह्यापेक्षां जास्ती नमणार नाही. ह्यापेक्षां मोठ्या गाळ्याला हे बरोद वापरले असतां ते ह्यापेक्षां जास्ती नमतील असे समजावयाचे.

सागवानी लाकडाची बहालें किंवा बरोद काय मापाचे असवेत हें काढावयाचे असल्यास पुढें दिलेल्या सूत्राचा उपयोग करतात. यांत बहालाचा जितका गाळा असेल त्याच्या ४८० व्या भागापेक्षां म्हणजे दर ४० फुटास एक इंचापेक्षां ती बहालें जास्ती न वांकतील इतक्या मजबुतीची घेतलेली आहेत. आणि जर 'व' पौंड इतका भार त्या बहालावर सारखा पसरलेला असेल आणि 'ग' फूट इतका त्या बहालाचा गाळा असेल आणि 'र' इंच इतकी त्या बहालाची रुंदी असेल आणि 'ज' इंच इतकी त्या बहालाची जाडी किंवा खोली असेल तर $व \times ग = १६० \times ज$ या सूत्राने या बहालाचे माप काढतां येते. हा हिशेब करतांना त्या बहालाची जाडी रुंदीच्या पावणेदोन पट करावयाची असे घेऊन चालत त. रुंदीचे व जाडीचे इतके प्रमाण असले म्हणजे ते बहाल किंवा बरोद जास्ती वांकत नाही. म्हणजे त्याला झोळ आलेला दिसून येत नाही. उदाहरणार्थ बहालाची रुंदी १२ इंच असेल तर २१ इंच त्याची जाडी असावी. समजा की, आपल्याला २४ फूट गाळ्यासाठी बहाल वापरावयाचे आहे व ह्या बहालें ९ फूट अंतरावर (मध्यापासून मध्यापर्यंत) टेधावयाची आहेत व त्या बहालांवर पटईचा व त्यावर जे सर्व ओझे येणार तो, सर्व मिळून दर चौरसफुटास २ मण म्हणजे १॥ इंड्रुवेट

इतका भार असेल तर वरील सूत्रातील 'व' हा $२४ \times १ \times १॥ \times ११२ = ३६२८८$ पाई होईल. याला गाळ्याच्या वर्गाने म्हणजे $२४ \times २४ = ५७६$ नी गुणिले व १६० ने भागिले असता ते $४ \times ४ \times ४ \times ४$ इतके होतें. आणि वर सांगितल्याप्रमाणे 'ज' म्हणजे जाडी जर '२' च्या म्हणजे रुंदांच्या ३ म्हणजे पावणेदोन पट इतकी केली तर वरील सूत्राप्रमाणे $३६२८८ \times ५७६ = २४ \times २४ \times २४ \times २४$ असे येतें यावरून

$$२ = \frac{३६२८८ \times ५७६}{१६०} \times \frac{६४}{३४३} = २४४०४ \text{ व याचे चतुर्थमूळ}$$

काढले म्हणजे $१२॥$ इंच येतें सव्व त्या बहालाची रुंदी $१२॥$ इंच व जाडी याच्या $१॥॥$ पट म्हणजे २२ इंच येईल. यावरून २४ फूट गाळ्याला बहाल ९ फूट अंतरावर घातला असता $१२॥$ इंच रुंदीची व २२ इंच जाडीची घालावयास पाहिजेत. आणि ही बहाल ९ फूट मध्यापासून मध्यापर्यंत आहेत व ती $१२॥$ इंच रुंदीची आहेत, म्हणून बरोदांचा निवळ गाळा ८ फूट व होईल व वरील सूत्राने त्याचे माप पुढे दिल्याप्रमाणे येईल बरोद बहुतकडून ३ इंच जाडीचे घेतात. व ते असे घेतले असता त्यांची जाडी किती पाहिजे हें काढावयाचें. येथे 'व' $= ८ \times १ \times १॥ \times ११२$ इतकें पाई आहे. कारण गाळा ८ फूटांचा आणि बरोद एकेक फूट अंतरावर ठेविले असल्याकारणाने प्रत्येक बरोदावर ८×१ इतक्या चौरस फूटावरचा भार येणार आणि दर चौरस फूटावर $१॥$ इंचे-डबेट इतके वजन येणार असे गृहीत धरले आहे. सव्व $४^३ (८^३) \times व (८ \times १ \times १॥ \times ११२) = १६० \times २ (३) \times ४$ यांत ३ इंच रुंदीचा बरोद घेतला म्हणून

$$४^३ = \frac{८ \times १ \times १॥ \times ११२ \times ६६}{१६० \times ३} = १७९ \text{ म्हणून याचे घनमूळ}$$

काढता $५॥$ इंच इतकी त्या बरोदाची जाडी पाहिजे व त्याची रुंदी ३ इंच घेतलीच आहे. यावरून बरोद $३ \times ५॥$ इंच प बहाल $१२॥ \times २२$ इंच या मापाची असली पाहिजेत.

पाटणीचे तक्ते मुरलेल्या उगळट मुरमी सागवानाचे असून अतक्या जास्त लांबीचे भिळतील तितक्या लांबीचे असावेत. ते ४ इंच पासून ६ इंच रुंदीपर्यंत व $१॥$ इंच जाडीचे पाहिजेत. त्यांच्या बाजूचे सांधे खोवणदांतीचे (टंगू अंड मुंडू) किंवा चरपट्याचे असावेत तक्ताच्या शेवटाकडील सांधे, साधा पालव किंवा खोवणदांतीचे असून ते कड्यावर यावेत. व त्याची सांधपोड व्हावी. तक्ते बसवितांना त्यांचे खोवणदांते एकमेकांत भिडेंने (क्लोअरींग कॅम्स) दाबून बसवावेत. व ते बरोबर जुळून बसले म्हणजे $२, २॥$ इंच लांबीचे स्क्विडून कड्यावर पक्के बसवावेत. सर्व स्क्वीडोको तक्ताच्या पृष्ठभागाखाली खोल पिळून बसवावी. व नंतर तक्तापोशीचा पृष्ठभाग रंधून गुळगुळीत करावा. तक्तांत मोठ्या गाठी, हीर, भुंगीर नसावेत.

बरोद मध्यापासून मध्यापर्यंत १२ इंच अंतरावर असावेत. त्यांची भिंतीतील लगवरील टोके खिळे मारून पक्की बसवावीत. बरोदांची लांबी १० फूटापेक्षा अधिक असल्यास त्यामध्ये ६ फूट लांबीवर दाटे बसवावेत. दाटा १ इंच जाडीचा व बरोदाच्या उंचीचा अमून दरोदामध्ये कटकीनां बसवावा. भिंतीतील लग जितकी लांब मिळेल तितकी असावी. तिच्यात सांधे बराबराचे असल्यास ते चौरस किंवा तिरप्या पालवाचे करावेत. लग $४॥ \times ३$ इंच मापाच्या असाव्यात. अशी तक्तापोशी तळमजल्यासाठी करावयाची असल्यास मुरमाने भरून आणून ठोकून मजबूत केलेल्या जमिनीवर कांकोटाचे ३ इंच जाडीचे २ यर घालावेत. व त्यावर दोन दोन फूट अंतरावर विटाच्या किंवा दगडांच्या बांधकामाचे ९ इंच चौरस ठेपसे ठेवावे. ठेप्यावर ४×४ इंचाच्या कड्या ठेवून त्यावर $१॥$ इंच तक्ते स्क्वी बसवावे. तक्तापोशीच्या खालच्या अंगास हवा खेळण्याकरिता भिंतीत भोके ठेवावीत व या भोकांच्या बाहेरील अंगास पाव इंच छिद्र असणारी लोखंडी जाळी बसवावी.

अ दा हा पा ट णी:—ह्यांत लोखंडी रोहड घीमांवर टी किंवा एच् लोहाच्या कड्या ठेवून त्यावर पावणेदोन इंच किंवा दोन इंच जाडीच्या फर्शीच्या विटा सिंधकडे ठेवतात. व इकडे विटांच्या ऐवजी शाह्यादी फर्श्या $१२ \times १२ \times १॥$ ते २ इंच ठेवतात. व त्यावर ४ इंच जाडीचा कांकीटचा थर देतात. लोखंडी तुळ्या (रोहडवांमस):—जेव्हा टी लोहाच्या कड्या वापरावयाच्या असतील तेव्हा ४ फूट अंतरावर ठेवतात. व एच् लोहाच्या कड्या वापरतात तेव्हा ८ पासून १० फूट अंतरावर ठेवतात. ४ फूट अंतरावर तुळ्या घालणे झाल्यास त्या १० फूट अंतरावर घालाव्या लागणाऱ्या तुळ्यापेक्षा लहान मापाच्या असतात. कारण त्यावर भारदि सुमार निम्माच असतो. भिंतीत ज्या ठिकाणी ह्या लोखंडी तुळ्यांची टोके टेंकावयाची असतात. त्या ठिकाणी त्यांच्या खाली १८×१८ , पाव इंच जाडीचे लोखंडी पत्र्याचे तुकडे (बायलर फ्लूट) ठेवतात. लोखंडी टी लोहाच्या कड्या २४×२४ पाव इंच मापाच्या असून त्या बसवितांना त्यांची चपटी वाजू (फ्लूज) लोखंडी तुळईवर टेंकावी व त्या मध्यापासून मध्यापर्यंत $१२॥$ इंच अंतरावर असाव्यात. ह्या कड्या घन्याच लांबीच्या भिळतात. आणि त्या सरळ रेषेत एकापुढे एक जोडण्यासाठी त्यांची टोके इमजी U या अक्षराच्या आकाराच्या $१॥ \times$ पाव इंच मापाच्या बायलर पत्र्याच्या खोबळ्यांत (क्लीप) बसवितात. एच् लोहाच्या कड्या वापरणे झाल्यास त्या $१॥ \times ४$ किंवा २×४ अथवा $१॥ \times ४॥$ इंच ह्या मापाच्या बसवितात. आणि याच्या खालच्या पारेंवर किंवा टी लोहाच्या खालच्या पारेंवर फर्शा बसवितांना मळलेल्या चुन्यांत बसवितात. आणि खालच्या वाजुंच्या सांध्याच्या दरजा पोर्टलेंट सिमेंटाने भरतात. आणि अद्या तयार झालेल्या छताला खालून कोणत्या

तरी प्रकारच्या ओल्या रंगाचे एक किंवा दोन हात देतात. वर घालावयाचे कांक्रिट १ भाग जुन्याची फकी, २ भाग वाळू व ५ भाग गोटे यांचे मिश्रण करून करतात. कांक्रिटच्या पृष्ठभागावर सिमेंटाची पातळ चट देतात. सर्व लोखंडी तुळ्या व कच्च्यांना त्या स्वच्छ करून ओला शेंदरी रंग देतात. लोखंडी तुळ्यांना त्याच्या मध्यभागी १५ फुटास १ इंच चढ देतात. असे केले म्हणजे त्यांच्यावर भार आल्यानंतर त्या खालून नमलेल्या किंवा दबलेल्या दिसत नाहींत.

रीईनफोर्स्ड कांक्रिटचे कामः—हू करतांना ज्या पेठ्या व फर्मे करावे लागतात त्यांवर वजन येणार असल्यामुळे चांगल्या भक्कम केल्या पाहिजेत. बहाले वनावितांना त्यांच्या खालच्या वाजूच्या फळ्या २ ते २॥ इंच जाडीच्या असाव्या आणि वाजूच्या १॥ ते २ इंच जाडीच्या असाव्या. खांब ओततांना त्यांच्या वाजूच्या फळ्या १॥ ते २ इंच जाडीच्या आणि भिंती ओततांना वाजूच्या फळ्या १॥ इंच जाडीच्या ठेवतात. बहालांच्या मधील स्लॉबज (छावणी) चा भाग असतो त्याच्या फर्माच्या खालच्या वाजूच्या फळ्या १ इंच जाडीच्या असल्यास त्यांना दर २ फुटास आडवा धिरा दिला पाहिजे परंतु फळ्या १॥ इंच जाड असल्या तर अशी आडवटे ३ फूट अंतरावर आणि फळ्या दोन इंच जाडीच्या असल्यास ४ ते ५ फूट अंतरावर दिले तरी चालतात. ही आडवटे २×४ ते २×६ ह्या मापांची २ ते ३ फूट अंतरावर ठेवली तरी चालतात. आणि ही आडवटे ३×८ इंच मापाची असल्यास ती ४॥ फूट अंतरावर ठेवली तरी चालतात. परंतु हेंच अंतर ६ ते ८ फूट असल्यास ६×१२ या मापाची असावी. बहाले ओततांना त्यांना १० फुटास १० इंच ह्या प्रमाणात उपेट बहालाच्या मध्य भागास दिला पाहिजे. वर सांगितलेली आडवटे ज्या खांबावर किंवा ठेव्यावर उभी केलेली असतात ते ठेपे वरील भारामुळे अभिनीत घुसू नयेत म्हणून त्यांच्या खाली जाड व रुंद फळ्यांचे तुकडे घालतात. हेतु हा की, वर कांक्रिटचा भार व ठोकण्याचा भार यांच्यामुळे जमीन दबून जाऊन इच्छित लेव्हलपेक्षा फर्मे खाली दबू नयेत. फर्मे वसविल्यावर फळ्यांना कांक्रिट चिकटू नये म्हणून क्रूड मिनरल ऑईल (अशुद्ध राकेलतेल) २ पौंड घेऊन त्यात १ पौंड सॉफ्टसोप (मऊ साबण) घालून नंतर १ पौंड आवणाचे पाणि त्यात घालावे. आणी ह्या मिश्रणाचा फर्माच्या आतील बाजूस हात द्यावा. काम झाल्यावर फर्मे काढणे ते निदान किती दिवस राहू दिले पाहिजे त्याचे प्रमाणः—भिंतीचे फर्मे २ दिवस; खांबांचे फर्मे ४ दिवस; बहालांच्या वाजूच्या फळ्या ४ दिवस; जमिनीच्या स्थावच्या (छावणी खालच्या) फळ्या १० दिवस; बाह्याच्या सळ्या फळ्या २० दिवस, इतर फळ्या १० दिवस.

उभे ठेपे दुहेरी पाचरीवर आधारलेले असतां आणि जेव्हा ते ठेपे काढावयाचे तेव्हा खालील पाचरी हळू हळू सैल करून काढाव्या, एकदम सळ्याखालून आवका वसेल अशा

रीतीने काढू नयेत. सिमेंट कांक्रिटचे हौद पाणी साठविण्यासाठी बांधणे असतील तेव्हा हौदाचा आतील भाग दमट असतांनाच २ भाग सॉफ्ट सोप व १ भाग तुरटो पाण्यांत विरधळवून त्याचा हात दिला असतां आतील छिद्रे बंद होतात. किंवा सावू आणि तुरटोने पाणी कांक्रिट करतानाच सिमेंटांत अथवा रेंतीत मिसळून वापरले असतां हि तशा कांक्रिटानुन पाणी क्षिरपण्याचे बंद होतें.

पोर्टलंड सिमेंटाचे वजन दर घनफुटास सुमारे ९० पौंड असतें. अशा सिमेंटकांक्रिटानें फोडलेली खडी वारीक असावी. पाव इंचापेक्षा वारीक चुग रेंतीत गणावा. आणि अशी सर्व रेंती पाण्याने धुवून काढून वापरावी. आणि अशी धुवलेली रेंती १ भाग व धुमलेली खडी ४ भाग एके ठिकाणी मिसळून त्यांत १ भाग सिमेंट घालून आणि जरूर तेवढेंच पाणी घालून हें मिश्रण चांगले फालवावे. आणि सारख्या रंगाचा दाट रद्दा नयार झाल्याबरोबर फर्मांत नेऊन ओतावा. सिमेंट भिनाविल्यापासून २० मिनिटांच्या आंत कांक्रिट फर्मांत जाऊन पडले पाहिजे आणि तें ओतल्याबरोबर ३ इंच जाडीचे थर होतील अशा बेतानें पसरून तें लागलीच ठोकले पाहिजे. कांक्रिटमध्ये वसविलेल्या सळ्या-भोवती किंवा गजान्या भोवती तें आणकुचीदार लोखंडी सळईने ठोकून बसवावे आणि अशाच गजानी तें फर्माच्या घारा व कोपरे ह्यांत हि ठासून बसवावे. उभे खांब ओततांना तीन तीन इंचांचे थर ओतून व लोखंडी सळ्यांनी ठेंबून खांबाच्या मध्यापर्यंत एकसारखें मरीत व ठोकित आणावे.

बहाले आणि त्यांमधील स्थाव्य ओततांना सर्व काम एका हातासरशी पुरे केले पाहिजे. हें कांक्रिट भरण्याचे काम संध्याकाळी बंद करावयाच्या वेळेस बहालांच्या मधोमधालेच खांबांच्या मधोमध आणून व तेथे तात्पुरत्या उभ्या फळ्या घालून त्या फळ्यापर्यंत काम पुरे करून घ्यावे. परंतु असे करतांना दुसऱ्या दिवशी जा बहाले किंवा स्थाव (छावणी) भरावयाची असतील त्यांचा आणि जुन्या म्हणजे पूर्व दिवशाच्या कामाचा सांधा होण्यासाठीं भारपार कांहीं सळ्या घातल्याच पाहिजेत. असे सिमेंटकांक्रिट ओतणे झाल्यावर वरील वाजूस गवत किंवा पेढा पसरून तें निदान २० दिवसपर्यंत तरी एकसारखें ओले ठेवले पाहिजे.

सिमेंट कांक्रिटाने पुरती मजबुती येण्यास महिना—दोन महिने तरी जास्ती ओझ न येईल अशी खबरदारी घ्यावी पाहिजे. सिमेंटकांक्रिटची मजबुतीची परीक्षा पाहणे झाल्यास ती तीन महिन्याच्या आंत पाहू नये त्यानंतर त्या जमीनीवर नितका मार येईल असे हिशोबांत घरले असेल त्याच्या दोडपटीपर्यंत भार सारखा पसरून त्या जमीनीवर घातला तर खालची बहाले व स्थाव (छावणी) ही गाळ्याच्या सहोब्या भागापेक्षा जास्ती दबतां कामा नये. हें पण ४ फुटांस १ इंच दबण्याचे प्रमाण, बहालांची उंची किंवा जाडी गाळ्याच्या २० व्या भागाइतकी असेल तेव्हांचे असे समजावे

सिमेट कांक्रिटचे बजन दर घनफूटास सुमारे १५० पौंड असते. आणि कांक्रिटची साहक शक्ति दर चौरस इंचास ६०० पौंड आणि आंतील लोखंडी कामाची दर चौरस इंचास ३० टन इतकी घेऊन दिशेव करतात. व बहालाची जाडी व उंची गाळ्याच्या विभागा ते द्वादशांश इतकी ठेवतात.

रीड्न् कोस्ट कांक्रिटचे साधारण सर्व कामांत प्रमाणें १ भाग सिमेट, २ भाग रेंती, व ४ भाग खडी असे घेतात. खांबासारख्या कामांत १ भाग सिमेट, ११ भाग रेंती, व त्याची मजगुती दर चौरस इंचास ६०० पौंड इतकी; आणि खांबासारख्या कामांत ११ भाग सिमेट, ११ भाग रेंती ३ भाग खडी असे घेतात व त्याची मजगुती सुमारे दर चौरस इंचास ७०० पौंड इतकी. आणि जमिनीत ठोकाव-
णाच्या पाईलस आणि सोट त्यांचे प्रमाण सिमेट १ भाग, रेंती १ भाग व खडी २ भाग असे घेतात आणि त्याची मजगुती दर चौरस इंचास ७५० ते ९०० पौंड असते. ही जी वर धागितलेली ६०० ते ९०० पौंड मजगुती आहे ती सिमेट कांक्रिट ओतल्यानंतर ३ महिन्यांनी मितक्या पौंडांचा दाब दर चौरस इंचास पडला असता सिमेट कांक्रिट चुरलें आईल अशा २४०० ते ३६०० पौंड (दर चौरस इंचास) त्याच्या चतुर्थांशाइतकें घेतलेले आहेत. पोलादी सळ्यांची जी चौरस इंचास ७११ टन म्हणून मजगुती धागितलेली आहे तिच्या दुप्पट म्हणजे सुमारे १५ टन एवढें खेचण पडलें तरी मुद्दा त्याला कायमची इजा होत नाही. व सळ्या अजोबात ठेवून गाण्यास दर चौरस इंचास सुमारे ३० टना इतका ताण पडावा लागतो.

बहालें ओततांना त्यातील सळ्यांचा किंवा गज्यांचा व्यास किंवा रेंदी पाव इंचापेक्षा कमी अमनां उपयोगी नाही, आणि एकमेकांपासून अंतर १ इंचापासून ते ६ इंचांपर्यंत जरूरी-
प्रमाणें नसावें. स्थाव (छावणी) बनवितांना ३ ते ५ इंच जाडीच्या करतात. त्यातील सळ्या पाव इंचापेक्षा कमी जाडीच्या नसाव्या. त्या कामांत कमी १ इंच अंतरावर आणि जास्तीत जास्ती १२ इंचावर किंवा छावणीची जाडी मितकी इंच असेल त्याच्या दुप्पट इतक्या अंतरावर येतात. बहालांची रेंदी उंचीच्या साधारणतः तिसरा हिस्सा ठेवतात. खांब करतांना निदान ४ तरी उभे गज असले पाहिजे. व यांचा व्यास जरूरीप्रमाणें अर्धा इंच ते दोन इंचांपर्यंत ठेवतात. अशा सर्व उभ्या गज्यांच्या छेदांचे क्षेत्रफळ जोडल्या क्षेत्रफळाच्या निदान एकसतांशाइतकें तरी मजलें पाहिजे. आणि त्यांना वेष्टणारी तार ३ इंचापेक्षा ह्या नसावी. आणि सर्वे बिळखे खांबाच्या व्यासाच्या ३ इतक्या अंतरापेक्षा जास्त अंतरावर नसावें. असे रीड्न्कोस्ट कांक्रिट करतांना आंतील लोखंड किंवा पोलादकाम कधीहि उघडें पडतें कामा नये. आणि म्हणून अशा लोखंडी कामां-
वर किती जाडीचा कांक्रिटचा थर असला पाहिजे त्याचें साधारण प्रमाण असे:—बहालाच्या टोंकापासून निदान

२ इंच, खांबातील गज्यापासून निदान ११ इंच, बहालाच्या आडव्या सळ्यापासून निदान १ इंच व छावणीमध्यास सळ्यापासून निदान अर्धा इंच, आणि इतर ठिकाणी १ इंचा-
पेक्षा कधीहि कमी असे नये. जर ४ ते ५ इंच जाडीची छावणी करणें असेल तर तिला ३ व्यासाचे गज १११ इंचावर किंवा अर्धा इंचो ७१ इंचावर किंवा ३ इंचो ४ इंचावर वसविले पाहिजेत, असा २० फूट गाळ्याचा आणि ११ फूट रेंदीची रीड्न्कोस्ट कांक्रिट स्थावचा छावणीचा पुढ वांधणें असेल आणि त्यावरून १६ टन वजनाचे वाफेचे दोन रुळ एकदम न्यावयाचे असतील तर त्या स्थाव छावणीची जाडी १६ इंच आणि त्यांत पाऊण इंचो व्यासाचे ६२ गज ४१ इंच अंतरावर घातले पाहिजेत. अशा छावण्या बनवितांना सिमेट कांक्रिटच्या ३ ते ३३ इतके लोखंडी गज्यांचे प्रमाण नसावें.

जर सिमेट कांक्रिटची टी वॉलस आणि टी च्या माथ्या-
इतक्या जाडीची छावणी करून मजगुतीची जमीन करणें असेल तर ती पुढील भागांची असावी (नगांच्या आकड्या-
सोरीन इतर आकडे इंचाचे).

छावणीचे माप			टी वॉमची		सळ्या		छावणीस
आडी	रेंदी	उंची	जाडी	नग	माप	उंची	वीमची
३	३६	१२	८	६	.१११.		१४
४	४८	१२	८	५	१		१४११
५	६०	१२	८	{ ४ .१११. } ५ १			१५
६	७२	१२	८	६	१३		१५
७	८४	२०	१२	{ ४ १३ } ६ ११			२३११

कांक्रिटचे काम करतांना १: २: ४: चे कांक्रिट असेल तर त्याच्यावर दर चौरस इंचास ४०० ते ५०० पौंडांचा दाब आला तरी चालतो. तेच कांक्रिट १: १११: ३: असेल तर त्यावर ५८० पौंड इतका भार आणि कांक्रिट जर १: १११: २: पौंड असेल तर त्यावर भार दर चौरस इंचास ७५० पौंड इतका आला तरी चालतो. असा खांब जर २१ लक्ष पौंड इतका भार सहन करावयाजोगा असेल तर तो २१×२१ इंच इतका असला पाहिजे आणि त्यांत उभे ८ गज ५ इंच व्यासाचे घातले पाहिजेत. सिमेट कांक्रिटच्या पुढीलस म्हणजे सोट तयार करतात. यास कांक्रिटोतील प्रमाण १: १११: ३: किंवा १: २: २: अथवा १: १: २: ठेवतात. आणि खडी अर्धा इंचापेक्षा जास्त जाडीची वापरीत नाहीत. आणि त्यांत जे उभे गज घातलेले असतात त्यांच्या मोंवती वेष्टन करण्या-
साठी ३ इंच जाडीचा सळई वापरतात. आणि अशा वेष्टणाचे अंतर एकमेकांपासून २ इंच ते ३ इंच ठेवतात. इनके थोडे अंतर मोटाच्या खालच्या दागून ३ फूट आणि माथ्याजवळचे ३ फूटपर्यंत ठेवून सोटांच्या मध्यभागी हें अंतर वाढवित १० इंचांपर्यंत ठेवतात. असे सोट चौरस करणें असेल तर त्याच्या

तरी प्रकारच्या ओल्या रंगाचे एक किंवा दोन हात देतात. वर घालावयाचे कांक्रिट १ भाग चुन्याची फकी, २ भाग वाळू व ५ भाग गोटे यांचे मिश्रण करून करतात. कांक्रिटच्या पृष्ठभागावर सिमेंटाची पातळ चट देतात. सर्व लोखंडी तुळ्या व कच्च्यांना त्या स्वच्छ करून ओला शेंदरी रंग देतात. लोखंडी तुळ्यांना त्याच्या मध्यभागी १५ फुटास १ इंच चढ देतात. असे केलें म्हणजे त्यांच्यावर भार आल्यानंतर त्या खालून नमलेल्या किंवा दबलेल्या दिसत नाहींत.

रॉईनफोस्ट कॅंक्रिटचे कामः—हू करतांना ज्या पेठ्या व फर्मे करावे लागतात त्यावर वजन येणार असल्यामुळे चांगल्या भक्कम केल्या पाहिजेत. वहालें बनवितांना त्यांच्या खालच्या वाजूच्या फळ्या २ ते २॥ इंच जाडीच्या असाव्या आणि वाजूच्या १॥ ते २ इंच जाडीच्या असाव्या. खांब ओततांना त्यांच्या वाजूच्या फळ्या १॥ ते २ इंच जाडीच्या आणि भिती ओततांना वाजूच्या फळ्या १॥ इंच जाडीच्या ठेवतात. वहालांच्या मधील स्लॅबज (छावणी) चा भाग असतो त्याच्या फर्माच्या खालच्या वाजूच्या फळ्या १ इंच जाडीच्या असल्यास त्यांना दर २ फुटास आडवा घिरा दिला पाहिजे परंतु फळ्या १॥ इंच जाड असल्या तर अशी आडवटें ३ फूट अंतरावर आणि फळ्या दोन इंच जाडीच्या असल्यास ४ ते ५ फूट अंतरावर दिले तरी चालतात. ही आडवटें २×४ ते २×६ ह्या मापांची २ ते ३ फूट अंतरावर ठेवली तरी चालतात. आणि ही आडवटें ३×८ इंच मापाची असल्यास ती ४॥ फूट अंतरावर ठेवली तरी चालतात. परंतु हेंच अंतर ६ ते ८ फूट असल्यास ६×१२ या मापाची असावी. वहालें ओततांना त्यांना १० फुटास १ इंच ह्या प्रमाणांत उपेट वहालाच्या मध्य भागास दिला पाहिजे. वर सांगितलेली आडवटें ज्या खांबावर किंवा ठेप्यावर उभी केलेली असतात ते ठेपे वरील भारामुळे जमिनीत घुसू नयेत म्हणून त्यांच्या खाली जाड व रुंद फळ्याचे तुकडे घालतात. हेतु हा की, वर कांक्रिटचा भार व ठोकण्याचा भार यांच्यामुळे जमीन दबून जाऊन इच्छित लेव्हलपेक्षा फर्मे खाली दबू नयेत. फर्मे वसविल्यावर फळ्यांना कांक्रिट चिकटू नये म्हणून फूड मिनरल ऑईल (अशुद्ध राकेलतेल) २ पौंड घेऊन त्यात १ पौंड सॉफ्टसोप (मऊ साबण) घालून नंतर १ पौंड आघणाचे पाणि त्यात घालावे. आणी ह्या मिश्रणाचा फर्माच्या आतील बाजूस हात द्यावा. काम झाल्यावर फर्मे काढणें तें निदान किती दिवस राहू दिले पाहिजे त्याचे प्रमाणः—भितीचे फर्मे २ दिवस; खांबाचे फर्मे ४ दिवस; वहालाच्या वाजूच्या फळ्या ४ दिवस; जमिनीच्या स्तराच्या (छावणी खालच्या) फळ्या १० दिवस; वहालाच्या तळच्या फळ्या २० दिवस, इतर फळ्या १० दिवस.

उभे ठेपे दुहेरी पाचरीवर आधारलेले असतां आणि जेव्हां ते ठेपे काढावयाचे तेव्हां खालील पाचरी हळू हळू सैल करून काढाव्या, एकदम तळाखालून आचका वसेल अशा

रीतीने फाडू नयेत. सिमेंट कांक्रिटचे हौद पाणी साठविण्यासाठी बांधणें असतील तेव्हां हौदाचा आतील भाग दमट असतांनाच २ भाग सॉफ्ट सोप व १ भाग तुरटी पाण्यांत विरघळवून त्याचा हात दिला असतां आतील छिद्रें बंद होतात. किंवा सावू आणि तुरटीचे पाणी कांक्रिट करतानाच सिमेंटांत अथवा रेतीत मिसळून वापरलें असतांहि तशा कांक्रिटाने पाणी क्षिरपण्याचें बंद होतें.

पोर्टलंड सिमेंटाचे वजन दर घनफुटास सुमारे ९० पौंड असतें. अशा सिमेंटकांक्रिटचा फोडलेली खडी वारीक असावी. पाव इंचापेक्षा वारीक चुग रेतीत गणावा. आणि अशी सर्व रेती पाण्याने धुवून काढून वापरावी. आणि अशी धुवलेली रेती १ भाग व धुमलेली खडी ४ भाग एके ठिकाणी मिसळून त्यात १ भाग सिमेंट घालून आणि जरूर तेवढेंच पाणी घालून हें मिश्रण चांगले फालवावे. आणि सारख्या रंगाचा दाट रद्दा तयार झाल्याबरोबर फर्मांत नेऊन ओतावा. सिमेंट भिजविल्यापासून २० मिनिटांच्या कात कांक्रिट फर्मांत जाऊन पडलें पाहिजे आणि तें ओतल्याबरोबर ३ इंच जाडीचे थर होतील अशा बेतानें पसरून तें लागलीच ठोकलें पाहिजे. कांक्रिटमध्ये वसविलेल्या सळ्या-भेंवती किंवा गजान्या भोंवती तें आणकुचीदार लोखंडी सळईने ठोकून वसवावे आणि अशाच गजानां तें फर्माच्या घारा व कोपरे ह्यांतहि ठासून वसवावे. उभे खांब ओततांना तीन तीन इंचांचे थर ओतून व लोखंडी सळ्यांनी ठेंचून खांबाच्या माथ्यापर्यंत एकसारखें मरीत व ठोकोत आणावे.

वहालें आणि त्यांमधील स्तराव ओततांना सर्व काम एका क्षातासरशी पुरें केलें पाहिजे. हें कांक्रिट भरण्याचें काम संध्याकाळी बंद करावयाच्या वेळेस वहालांच्या मधोमधालेच खांबांच्या मधोमध आणून व तेथें तात्पुरत्या उभ्या फळ्या घालून त्या फळ्यापर्यंत काम पुरें करून घ्यावे. परंतु असे करतांना दुसऱ्या दिवशी जी वहालें किंवा स्तराव (छावणी) भरावयाची असतील त्यांचा आणि जुन्या म्हणजे पूर्व दिवशीच्या कामाचा सांधा होण्यासाठीं आरपार कांहीं सळ्या घातल्याच पाहिजेत. असे सिमेंटकांक्रिट ओतणें झाल्यावर वरील वाजूस गवत किंवा पेढा पसरून तें निदान २० दिवसपर्यंत तरी एकसारखें ओलें ठेवलें पाहिजे.

सिमेंट कांक्रिटस पुरती मजबुती येण्यास महिना—दोन महिने तरी जास्ती ओझे न येईल अशी खबरदारी घेऊन पाहिजे सिमेंटकांक्रिटची मजबुतीची परीक्षा पाहणें झाल्यास ती तीन महिन्याच्या आंत पाहू नये. त्यानंतर त्या जमीनीवर नितका भार येईल असे हिशोबात घरलें असेल त्याच्या दोडपटीपर्यंत भार सारखा पसरून त्या जमीनीवर घातला तर खालची वहालें व स्तराव (छावणी) ह्यां गाळ्याच्या सहाशेंच्या भागापेक्षा जास्ती दबतां कामा नये. हें पण ३ फुटास १ इंच दबण्याचें प्रमाण, वहालांची उंची किंवा जाडी गाळ्याच्या २० व्या भागाइतकी असेल तेव्हांच असे समजावे

सिमेट कांक्रिटचे वजन दर घनफूटास सुमारे १५० पौंड असते. आणि कांक्रिटची साहक शक्ति दर चौरस इंचास ६०० पौंड आणि आतील लोखंडी कामाची दर चौरस इंचास ११ टन इतकी घेऊन हिशेब करतात. व बहालांची जाडी व उंची गाळ्याच्या विभागा ते द्वादशांश इतकी ठेवतात.

रॉइन् फोर्ट कांक्रिटचे साधारण सर्व कामांत प्रमाण १ भाग सिमेट, २ भाग रेंती, व ४ भाग खडी असे घेतात. खांबासारख्या कामांत १ भाग सिमेट, ११ भाग रेंती, व त्याची मजबुती दर चौरस इंचास ६०० पौंड इतकी; आणि खांबासारख्या कामांत ११ भाग सिमेट, ११ भाग रेंती ३ भाग खडी असे घेतात व त्याची मजबुती सुमारे दर चौरस इंचास ७०० पौंड इतकी. आणि अभिनीत टोकाव-गाच्या पाईलस आणि सोट ह्यांचे प्रमाण सिमेट १ भाग, रेंती १ भाग व खडी २ भाग असे घेतात आणि त्याची मजबुती दर चौरस इंचास ७५० ते ९०० पौंड असते. ही जी वर सांगितलेली ६०० ते ९०० पौंड मजबुती आहे ती सिमेट कांक्रिट ओतल्यानंतर ३ महिन्यांनी जितक्या पौंडांचा दाग दर चौरस इंचास पडला असता सिमेट कांक्रिट चुरले जाईल असा २४०० ते ३६०० पौंड (दर चौरस इंचास) त्याच्या चतुर्थांशाइतके घेतलेले आहेत. पोलादी सळ्यांची जी चौरस इंचास ७१ टन म्हणून मजबुती सांगितलेली आहे तिच्या दुप्पट म्हणजे सुमारे १५ टन एवढे खेचाण पडले तरी युद्धां शाला कायमची इजा होत नाही. व सळ्या अजीबात तुटून जाण्यास दर चौरस इंचास सुमारे ३० टना इतका ताण पडावा लागतो.

बहालं ओततांना त्यातील सळ्यांचा किंवा गज्यांचा व्यास किंवा रुंदी पाव इंचापेक्षा कमी असतां उपयोगी नाही, आणि एन्मेकपासून अंतर १ इंचापासून ते ६ इंचपर्यंत जरूरी प्रमाणे असते. स्थाव (छावणी) वनवितांना ३ ते ५ इंच जाडीच्या करतात. त्यातील सळ्या पाव इंचापेक्षा कमी जाडीच्या नसाव्या. त्या कमीत कमी १ इंच अंतरावर आणि जास्तीत जास्ती १२ इंचावर किंवा छावणीची जाडी जितकी इंच असेल त्याच्या दुप्पट इतक्या अंतरावर ठेवतात. बहालांची रुंदी उंचीच्या साधारणतः तिसरा हिस्सा ठेवतात. खांब करताना निदान ४ तरी उभे गज असले पाहिजे. व यांचा व्यास जरूरीप्रमाणे अर्धा इंच ते दोन इंचपर्यंत ठेवतात. अशा सर्व उभ्या गज्यांच्या छेदाचे क्षेत्रफळ खांबच्या क्षेत्रफळाच्या निदान एकशतांशाइतके तरी असले पाहिजे. आणि त्यांना वेष्टणारी तार ३ इंचापेक्षा कमी नसावी. आणि स्वयं विळखे खांबाच्या व्यासाच्या ३ इतक्या अंतरापेक्षा जास्त अंतरावर नसावे. असे रॉइन्फोर्ट कांक्रिट करताना आतील लोखंड किंवा पोलादकाम कधीहि उघडे पडतां कामा नये. आणि म्हणून अशा लोखंडी कामांवर किती जाडीचा कांक्रिटचा थर वसला पाहिजे त्याचे साधारण प्रमाण असे:—बहालाच्या टोकापासून निदान

२ इंच, खांबातील गज्यापासून निदान ११ इंच, बहालाच्या आडव्या सळ्यापासून निदान १ इंच व छावणीमधील सळ्यापासून निदान अर्धा इंच, आणि इतर ठिकाणी १ इंचापेक्षा कधीहि कमी असू नये. जर ४ ते ५ इंच जाडीची छावणी कारणे असेल तर तिला ३ व्यासाचे गज १११ इंचावर किंवा अर्धा इंची ७१ इंचावर किंवा ३ इंची ४ इंचावर वसविले पाहिजेत, असा २० फूट गाळ्याचा आणि ११ फूट रुंदाची रॉइन्फोर्ट कांक्रिट स्थावचा छावणीचा पृष्ठ बांधण असेल आणि स्थावरून १६ टन वजनाचे वाफेचे दोन रुळ एकदम न्यावयाचे असतील तर त्या स्थाव छावणीची जाडी १६ इंच आणि त्यांत पाऊण इंची व्यासाचे ६२ गज ४१ इंच अंतरावर घातले पाहिजेत. अशा छावण्या वनवितांना सिमेट कांक्रिटच्या ३ ते ३ इतके लोखंडी गज्यांचे प्रमाण असते.

जर सिमेट कांक्रिटची टी बीम्स आणि टी च्या माथ्या-इतक्या जाडीची छावणी करून मजल्याची जमीन करणे असेल तर ती पुढील मज्यांची असावी (नगांच्या आंकड्या-खेरीज इतर आकडे इंचांचे).

छावणीचे माप			सळ्या		छावणीस
टी बीम्सची			बीम्सची		
जाडी	रुंदी	ऊंची	जाडी	नग माप	उंची
३	३६	१२	८	६	१४
४	४८	१२	८	५	१४१
५	६०	१२	८	{ ४ ४ } १	१५
६	७२	१२	८	६	१५
७	८४	२०	१२	{ ४ ६ } १	२३१

कांक्रिटचे कास करताना १: २: ४: चे कांक्रिट असेल तर त्याच्यावर दर चौरस इंचास ४०० ते ५०० पौंडांचा दाग आला तरी चालतो. तेच कांक्रिट १: ११: ३: असेल तर त्यावर ५८० पौंड इतका भार आणि कांक्रिट जर १: ११: २: पौंड असेल तर त्यावर भार दर चौरस इंचास ७५० पौंड इतका आला तरी चालतो. असा खांब जर २१ लक्ष पौंड इतका भार सहन करावयागोवा असेल तर तो २१×२१ इंच इतका असला पाहिजे आणि त्यांत उभे ८ गज ७ इंच व्यासाचे घातले पाहिजेत. सिमेट कांक्रिटच्या पाईलस म्हणजे सोट तयार करतात. यास कांक्रिटोतील प्रमाण १: ११: ३: किंवा १: २: २: अथवा १: १: २: ठेवतात. आणि खडी अर्धा इंचापेक्षा जास्ती जाडीची वापरत नाहीत. आणि त्यांत जे उभे गज घातलेले असतात त्यांच्या मोबनां बघून करण्यासाठी ३ इंच जाडीची सळई वापरतात. आणि अशा वेष्टणाचे अंतर एकमेकांपासून २ इंच ते ३ इंच ठेवतात. इनके थोडे अंतर सोटाच्या खालच्या बाजूने ३ फूट आणि माथ्याजवळचे ३ फूटपर्यंत ठेवून सोटाच्या मध्यभागी हे अंतर वाढवता १० इंचपर्यंत ठेवतात. असे सोट चौरस करणे असल तर त्यांच्या

प्रत्येक कोपण्यांत एक एक सळई म्हणजे एकंदर ४ सळया आणि अष्टकोनी करणे असल्यास ८ कोनांत ८ सळया बसवितात. चौरस सोट असल्यास ते ४० फूट लांबीपर्यंत १२×१२ इंच मापाचे आणि ४० ते ५० फूट असल्यास १४×१४ इंच मापाचे व ५० फुटांपेक्षा जास्ती मापाचे असल्यास १६×१६ इंच मापाचे ठेवतात. सोट कमी लांबीचे असले तर त्यांच्या छेदाक्या ४० व्या हिशोाईतके पोलादाचे अथवा लोखंडाचे गज घालतात. आणि सोट लांब असल्यास हें प्रमाण २ इंचांपर्यंत वाढवितात. चौरस सोटांस ४० फूट लांबीपर्यंत १ इंच अथवा ३ इंच; अथवा पाऊण इंच व्यासाच्या सळया वापरतात. सोट ४० ते ५० फूट लांब असल्यास १ १/२ इंच व्यासाचे गज वापरतात. आणि ५० पेक्षा जास्त फूट लांबीचे असल्यास १ ते १ १/२ इंच व्यासाचे गज वापरतात. असे सोट ठोकतांना २ ते २ १/२ टनांचा लोखंडी धुमस १ फुटापासून ६ फूट इतक्या इंचां-धरून तो सोटाच्या माथ्यावर पडेल अशी व्यवस्था करतात. आणि हा धुमसाचा दडाखा वसण्याने सोटाच्या माथ्याच्या निरफळ्या उडू नयेत म्हणून सोटाच्या माथ्यावर लांकडाची टोपी घालून आणि तीवर २ इंच जाडीचे फळ्याचे तुकडे बसवून आवेग कमी करतात. मुंबईस १ टनापर्यंतचे सोट ठोकतांना १ १/२ टन वजनाने धुमस वापरले होते. आणि असेच सोट जर ३ टन वजनाने असतील तर ते ठोकण्यास २ ते ३ टन वचनाचा धुमस वापरला पाहिजे.

सिमेट विटांचे कामः—सिमेट विटांचे काम करणे झाल्यास विटा इतक्या मजबूत असण्या की त्यांच्यावर दर चौरस इंचास २०० पौंड इतके खेचाण आले तरी त्या तुटता कामा नये. तसेच त्यांच्यावर दर चौरस इंचास १२०० पौंड इतके दबाण आले तरी त्या चुन्न जातां उपयोगी नाहींत. तसेच २ विटा सिमेटाने जोडून पाण्यात ठेवून सांधा कठिण होऊन वाळल्यानंतर ८ दिवसांनी तो सांधा तपासला असतां दर चौरस इंचास २५ पौंडापर्यंत जोर लाविला असतां त्या विटा एकमेकांपासून अलग होतां कामा नये इतक्या जोराने सिमेटाच्या साभ्याने विटेला चिकटून राहिले पाहिजे. सिमेटच्या विटा करून त्या तयार झाल्यानंतर ८ दिवसांनी तपासल्या असतां दर चौरस इंचास ५० पौंड इतके खेदाण सहन करतील अशा त्या असल्या पाहिजेत. आणि त्याच विटा ६ महिन्यांनी तपासल्या तर त्या दर चौरस इंचास ३५० पौंड इतके खेचाण सहन करण्यास समर्थ असल्या पाहिजेत. तसेच सिमेटाने सांधलेल्या विटांवर त्या सांधल्यापासून २८ दिवसांनी किंवा १ महिन्याने दबाण घातले असतां त्या दर चौ.इंचास १२०० पौंड म्हणजे दर चौ. फुटास ७० टन इतका भार आला असतांहि विटा किंवा त्यांचा सांधा हा चुन्न जातां उपयोगी नाहींत. सिमेटविटांचे काम करतांना १ भाग सिमेट व ३ भाग रेंती अशा प्रमाणांत भावे. रेंती वापरणे ती १ इंचांपेक्षा बारीक असावी. व

तिच्यांत माती किंवा दुसरे कोणतेहि गडळ नसावे. री-इन्फोर्स्ड सिमेट कांक्रिट-झीम गाळा २५ फूट-२ बीममधील वंतर ९ फूट, बीमची रुंदी १५ १/२ इंच आणि उंची किंवा जाडी ३१ इंच व मजबुतीसाठी ३ इंच व्यासाचे ७ गज घातलेले. आणि १८-१८ इंच अंतरावर पाव इंची गजाच्या रिकाबीत (स्टरफ) बसविलेले. बीमचे घनफळ २५ फूट×१५ १/२ इंच×२२ इंच = ७५.३५ घनफूट. असे बीम सध्यां (१९२५) तीन रुपये दोन आणे घनफूट ह्या भावाने मिळते. कांक्रिटचे प्रमाण १ सिमेट, २ रेंती व ४ खडी असे असावे. री-इन्फोर्स्ड सिमेट कांक्रिट फ्लोअर स्थाप किंवा छावणी १० फूट रुंदीची छावणीची पुरी जाडी ५ १/२ इंच व तिच्या मजबुतीसाठी ३ इंच व्यासाचे गज ३२ इंच अंतरा-पर घातलेले. अशा कामाला दर क्षंभर चौरस फुटांस १३६ रुपये सध्यां (१९२५) पडतात.

ला क डी प ड याः—तळमजल्यांत घालावयाच्या पडद्या बहुतेककडून विटांच्या किंवा चुन्याच्या करतात. कारण त्या ठिकाणी जमिनीत पाया घालून त्यावर त्या उभ्या करतां येतात. परंतु वरच्या मजल्याला पडद्या करावयाच्या म्हणजे त्यांचा भार पाटणीवर किंवा तुळईवरच येतो म्हणून त्या जितक्या हलक्या करवतील तितक्या करतात. आणि म्हणूनच वरच्या मजल्यावर करावयाच्या पडद्या फार पातळ करतात. या पडद्या लांकडाची चौकट करून किंवा कैच्या बनवून त्यांना फळ्या जोडून करतात, किंवा त्या चौकटीमध्ये अशी विटेचे बांधकाम करून त्याला दोन्ही बाजूंनी अस्तर-गारी करतात. पण या वांटकामाचा बोजा खालच्या पटई-वर न पडेल अशा रीतीने कैच्या तयार करून त्या पडद्यांचा सर्व भार त्या कैच्यांच्या योगाने दोन्ही बाजूंच्या भिंतीवर जाईल अशा रीतीच्या कैच्या बसवितात. उद्याप्रमाणेच छपरा-साठी एक खांब्याच्या किंवा दोन खांब्यांच्या कैच्या बनवितात त्याचप्रमाणे व त्याच तत्त्वावर पडद्यांचा भार सहन करण्या-जोग्या कैच्या तयार करतात.

दार, खिडक्या व गै रे.—घराच्या भिंती बांधतांना दर-वाजे व खिडक्यांच्या चौकटी बसवितात. या चौकटी कोणत्याहि बाजूने ठकलल्या असतां निघू नयेत म्हणून बांधकामांत थोडीशी खोबण करून त्या बसविलेल्या असतात. व खेरीज त्यांची वरची व खालची अवघटांची टोके दोन्ही बाजूने गुंतविलेली असतात. खेरीज जास्ती मजबुतीसाठी दोन्ही बाजूला दाशे बसवून त्यांचा गुंताव भिंतीत केलेला असतो. चौकटी भिंतीत घातल्यामुळे व त्यांना चुना लागल्यामुळे त्याचे लांकूड सडण्याचा संभव असतो. म्हणून त्या बांध-कामांत घालण्यापूर्वी त्यांच्या दबून जाणाऱ्या भागाला ताप-विलेले डामर लावतात. कोणत्याहि खिडक्यांच्या चौकटी ३×३ च्यापेक्षा बारीक असू नयेत. व दरवाजाच्या ४×४ किंवा ४×५ मापाच्या करतात. मोठाल्या झाल्याच्या किंवा फाटक्या चौकटी ६×६ इंचांच्या करतात. जेव्हा ३×४ चौ. इंच

या मापाची चौकट असेल तेव्हा मितीच्या लांबीच्या दिशेत ३ व त्याच्या काटकोनात म्हणजे मितीच्या जाडीच्या दिशेत ४ इंच रुंदी ठेवतात, म्हणजे दरवाजात उभे राहिले असता दर्शनी चौकट ४ इंच रुंदीची दिसते व बाहेरून पाहिली असता ती २ इंच रुंदीची दिसते, कारण तिच्या ३ इंच रुंदीपैकी १ इंच मितीच्या खोबणीत व अस्तरगारीत दबलेला असतो. त्याचप्रमाणे ४'५" इंची चौकट असता ती दर्शनी ५ इंच व जाडीला ३ इंचच दिसते. कारण वरच्या प्रमाणेच १ इंच दबलेला असतो. असे करण्याचे कारण दरवाजा आवतेवेळी किंवा उघडतेवेळी, त्याप्रमाणेच तो लावला असता कोणी धक्के दिले किंवा दकलून उघडण्याचा प्रयत्न केला म्हणजे ज्या दिशेने त्याला मज्जुती पाहिजे त्या दिशेतच तो मिलते. वरील उदाहरणांत ४'५" इंचाची चौकट घेतली आहे तेथे ५ इंच जाडीचे चौकटीचे लांकूड जेव्हा मोडेल तेव्हाच तो दरवाजा उघडता किंवा फोडता येईल. त्या दिशेच्या काटकोनात म्हणजे मितीच्या लांबीच्या दिशेत भार किंवा बोरहि फारसा येत नाही व खेरीज जरी तो आला तरी त्याला मितीची मज्जुती असते. दरवाजाच्या चौकटीच्या मध्यार्धे व आडवट असते त्यावर मितीचा भार येऊन बाकू नये म्हणून मितीच्या रुंदीतच्या छावण्या त्यावर घालतात व खेरीज दरवाजाच्या किंवा खिडकीच्या रुंदीची कमानहि रचून घेतात. म्हणजे त्याच्या योगाने चौकटीवर किंवा छावण्यावर वरील मितीचा भार येत नाही. कोणत्याही घराचा बाहेरील दरवाजा आत उघडणाराच करतात. म्हणजे तो उघडण्यासाठी घाटाचा सेईवा पडतो. येवढेच नव्हे तर ऊन व पाऊस यापासून त्याचे रक्षण होते व तो आतून बदोवस्ताने लावूनहि घेता येतो.

दरवाजाच्या झडपा वेगवेगळ्या जातीच्या करतात. दरवाजे खिडक्यांच्या झडपा एक इंच जाडीच्या कराव्या; कमी करू नयेत. दरवाजे फार रुंद व जास्ती उंचीचे असतील तर झडपांची जाडी १॥ इंच पासून १॥॥ इंच जाडीचीहि असावी. झाण्यांचे किंवा फाटकांचे दरवाजे ३ इंच जाडीचे करतात. या वर लिहिलेल्या वेगवेगळ्या ठिकाणी सांगितलेली जाडी झडपाच्या तराफ्याची (फ्रॅमवर्क) समजावी. अशा तराफात लहान लहान विभाग करून कांचा बसविलेल्या असोत किंवा वेगवेगळ्या घाटाची पातळ फळ्यांनी तावदाने करून बसविलेली असोत वेगवेगळ्या आकाराच्या दरवाजांच्या व खिडक्यांच्या चौकटी व झडपा या काय काय मापाच्या असाव्या हे पुढे कोष्टकांत दिले आहे.

१. ह्याच खिडक्यांना पाऊन इंची लोखंडी गज बसवण्याचे असले तर चौकटीच्या लांकडाची जाडी एक इंचाने जास्ती घेतात. तावदाना किंवा अर्धतावदाना आणि कवचेच्या झडपा करणे असल्यास त्या दीड इंच जाडीच्या करतात. परंतु ४'५" फूट दरवाजाची तावदाने १॥ इंच जाडीची व त्यापेक्षा लहान मापाच्या दरवाजांची तावदाने १ इंच जाडीची

करतात किंवा कांचा वापरतात आणि नुसत्या साध्या फळ्यांच्या झडपा करणे असल्यास त्यास ३॥ किंवा ४ फुटी दरवाजांना १॥ इंच; फळी वापरतात व त्या सर्वांना दरवाजे, खिडक्यांच्या झडपा, पुस्तावण्या ३'५" इंच या मापाच्या वापरतात. खिडक्यांच्या झडपांना—त्या कांचेच्या—करणे नसल्यास—१॥ इंच जाडीच्याच फळ्या वापरतात. परंतु २॥ फुटांपेक्षा रुंदी कमी असल्यास जाडी १॥ इंचीहि घालते. दरवाजास तीन विभागण्यांचे मोठे वापरतात व खिडक्यांना दोन विभागण्यांचे जोड वापरतात. मोठ्या दरवाजांसाठी ५ इंची व लहान दरवाजांसाठी ४ इंची विभागण्या वापरतात.

दरवाजे व खिडक्यांच्या चौकटी.

दरवाजांचे माप बाह्या दोन कपाळ—उंबरठा

	लांबी	रु. जाडी	लांबी	रु. जाडी इंच
४॥'५'०॥'	८'-२" ५"	५" X ४"	६'-४" ५"	X ४"
४'X५'	५'-६॥" १॥" X ४"	५'-९" ४॥" X ४"	५'-३" ३"	X ४"
३॥'X६॥'	५'-१॥" ४॥" X ३॥"	५'-३" ३"	५'-३" ३"	X ३॥"
३'X६'	६'-७" ४" X ३॥"	४'-८" ३"	४'-८" ३"	X ३॥"
२॥'X६'	६'-७" ४" X ३॥"	४'-२" ४"	४'-२" ३"	X ३॥"
४'X५'	५'-८" ४" X ३॥"	५'-८" ४"	५'-८" ४"	X ३॥"
३॥'X४॥'	५'X-" ४" X ३॥"	५'-४" ४"	५'-४" ४"	X ३॥"
३'X४'	४'-७" ३" X ३॥"	४' ७" ३॥"	३॥" ३"	X ३"
२'X३'	३'॥" ३" X ३"	३॥" ३"	३॥" ३"	X ३"
३'X१॥'	३' ३" X ३"	४॥" ३"	४॥" ३"	X ३"

[कोष्टकांतील शेवटच्या रकान्यांतील * या खुणेची मापे खालील समजावी].

दरवाजे, खिडक्या व चौकटी:—लांकूड सांगवाना असून ते प्रमाणांत असवे. ह्या चौकटी चांगल्या कराव्या व कुसांची व भोंकांची कळाशी बरोबर असावी. ह्या चौकटी बांधकामांत घट बसवून त्याचे जे भाग बांधकामांत दडून जाणारे असतील त्यास पातळ डामर (कोल्डर) कडून उग्न आहे तोच लावावे. चौकटीच्या एका बाजूच्या कोनास अर्धा इंच रुंदीची व झडपांच्या जाडीची खोबण असून दुसऱ्या बाजूच्या कोनास मोलवी किंवा चप मारवेली असावी. चौकटीचा आकार लांकडाच्या घनकुटावर आकारतात. वरुळ चौकटीस बहुधा साध्या चौकटीच्या दराच्या दुप्पट दर देतात.

प्या न ल दर बा जे.—अशा दरवाजांना २ झडपा असतात. व त्यांत सारख्या आकाराचे ६ खण (प्यानेक) असावेत:

म्हणजे उंचीत ३ व रुंदीत २; झडपांच्या उभ्या पट्ट्या आडवी दांडकी व विण्याच्या आंतील व बाहेरील कोरांत दऱ्या माळून एकचतुर्भांश वर्तुळाची गोलची करावी खणाची (प्यानेलची) जाडी मध्यभागी दांडक्याच्या जाडी-इतकी असून त्याच्या कडा निसळत्या होत जाऊन त्या दांडक्यांत कुंठ करून घालाव्यात. खणाच्या मधल्या जाडी भागाच्या कोरांत गोलची असावी. प्रत्येक झडप पितळेच्या ठेशीच्या (वट) किंवा घडीच्या (बॅक फ्ल्यांक) विजाग-ण्यानी चौकटीशी पितळेच्या स्क्रूनी जोडावी. दरवाजा उघडण्या-लावण्यासाठी वोल्ट, आंकडे, कोयडे, कड्या ह्या पितळी असावीत. ह्याच्या पेक्षा कमी प्रतीच्या झडपांच्या उभ्या व आडव्या दांडक्यांस आणि विण्याच्या दोन्ही बाजूच्या कोनास दऱ्या व गोलचीच्या ऐवजी चप मारतात आणि खणाच्या (प्यानेलच्या) मधल्या जाडी भागांतील दोन्ही बाजूंचे कोपरे सुसते काटकोनांत ठेवतात.

कांच प्यानेल दरवाजे:-ह्यांत वरच्या ४ खणांच्या (प्यानेलच्या) जागी काचेची तावदानें असतात आणि झडपांच्या उभ्या व आडव्या दांडक्यांस आतल्या बाजूस भिंी वस-विण्यासाठी गोलचीच्या ऐवजी अर्ध्या इंचाची खोबण पाडतात. भिगामधील घारीक गजांच्या बाहेरील बाजूसमर्थे चौरस ठेवून तिच्या कोरांस गोलची व बलकी करावी. आणि आतल्या बाजूस भिंी वसविण्यासाठी अर्ध्या इंच रुंदीची खोबण घ्यावी. तावदानें उत्तम प्रतीच्या इंग्लिश, २१ औंस क्राऊन भिगाची असावीत. प्रत्येक तावदान खोबणांत बराबर मावेल अशा वेतानें कापून बिन डोक्याच्या घारीक चुकानी व लांथीने वसवावे.

दरवाजे, फळ्यांच्या झडपांचे व बिनी पुस्तावण्याचे:-दर-वाजाच्या उंचीइतक्या लांब झडपा जोडलेल्या फळ्यांच्या असून त्यांच्या आतल्या बाजूस दोन अथवा तीन पुस्तावण्या जोडाव्या. फळ्या निर्मळ रंधून त्या खोबणदात्याच्या (डंग प्रूव्ह) किंवा चौरस पालवांच्या (रिवेटेड) साध्याने जोडाव्या. प्रत्येक फळीच्या एका कोरेंस गोलची मारावी दरवाजाची रुंदी ३ फुटांपेक्षा अधिक असल्यास झडपा दोन असाव्यात. फळ्या जोडणाऱ्या पुस्तावण्यांच्या कोरांस चप मारावी. प्रत्येक झडप पुस्तावण्यावर लोखंडाच्या नर-मादीने अथवा बळकट लोखंडी ठेशीच्या विजागण्यांनी चौकटीस जोडावी. बोल्ट, आंकडे, कोयडे, कड्या, लोखंडी असाव्या.

दरवाजे, फ्रेम्ड व ग्रेन्ड:-ह्यात झडपा चौकटीच्या असून त्यावर तक्ते मारतात. झडपांच्या चौकटीत तळ माथ्याची उभी व विण्याची दांडकी असून तळच्या विण्याच्या आणि माथ्याच्या दांडक्यांमध्यें तिरपी दांडकी असतात. या सर्व दांडक्यांच्या आंतील कोरांस चप मारावी किंवा गोलची करावी. तक्ते रंधून त्यांत चौरस पालवांचे संधे करून झडपांच्या चौकटीच्या बाहेरील बाजूस जोडावे. प्रत्येक

तळ्याच्या दोन्ही बाजूच्या एका कोरेंस गोलची करावी. दरवाजाच्या आकाराप्रमाणें झडपांच्या चौकटीची दांडकी १॥ इंचापासून सुमारे २ इंच जाडीची असावीत, व फळ्याची जाडी पाचअष्टमांशापासून सातआष्टमांशापर्यंत असावी. दरवाजाची रुंदी ३ फुटांपेक्षा अधिक असल्यास झडपा दोन असाव्यात. प्रत्येक झडप तळमाया व विण्याच्या दांडक्यावर मादीची पट्टी बसवू; किंवा लोखंडी बळकट ठेशीच्या विजागण्यानी चौकटीस जोडावी. बोल्ट, कोयडे, आंकडे, कड्या लोखंडी असाव्यात.

दरवाजे व खिडक्या:-दरवाजे साधारणतः २॥ फूट रुंद व ६॥ फूट उंच असते. खिडक्यांचे एकंदर क्षेत्रफळ खोलीच्या किंवा दिवाणखान्याच्या प्रत्येक १०० ते १२५ घन-फुटांस १ चौरस फूट एवढे तरी निदान असावे. दवाखान्यांतून वगैरे ह्याच्या दुप्पट क्षेत्रफळ ठेवतात. खिडक्यांचा तळ जमीनीपासून साधारणतः १॥ फूट उंचीवर असावा. दरवाजे बहुतकरून दोन झडपांचे करतात. व ते २॥ फूट रुंद व ६ फूट उंच असे असते. मोठमोठ्या इमारतींतून हे दरवाजे ५ फूट रुंद व ८ फूट उंच या मापाचे करतात. दरवाजांच्या झडपा काम पुरे झाल्या-वर करतात. परंतु त्याच्या चौकटी मात्र भितीचे बांधकाम करीत असतांनाच बसवितात.

लोखंडी गजांच्या व फळ्यांच्या झडपांचे दरवाजे:-या प्रका-रच्या दरवाजांस झडपा दुहेरी असतात. बाहेरील झडपा फळ्यांच्या असून, आंतील झडपा चौकटीच्या करून त्यांत लोखंडी गोल गज बसवितात. चौकटीची लांकडे ६×४ इंचा-पेक्षा कमी मापाची नसावी. त्यांच्या दोन्ही बाजूस झडपा-करता अर्धा इंच रुंदीची व झडपांच्या जाडीची खोबण सभोवार असावी. चौकटीच्या झडपांची उभी तळ-माथ्याची आणि विण्याची दांडकी २॥ इंच जाडीची असावीत. व त्यांत पाऊण इंच पासून एक इंच व्यासाचे लोखंडी गोल गज मध्यापासून मध्यापर्यंत ४ इंच अंतरा-वर बसवावेत. तळमाथ्याच्या दांडक्यांत एक इंच खोलीची भोंक पाहून त्यांत हे लोखंडी गज चांगले बसवून मधल्या लांकडी विण्यांतून आरपार घालावेत.

दरवाजे, खडखड्यांचे:-या दरवाजांना ४ खण (प्यानेल) असतात. आणि त्या प्रत्येकांत खडखड्या (व्हेनीशियन) बसवाव्या. खडखड्यांची पाती ३॥ इंच रुंद व तीनअष्टमांश जाडीची असून त्यांची अर्धी रुंदी एकमेकांवर चढवून बस-वावी खडखड्या, गोलची केलेल्या उभ्या गजांस लहान १ इंच रुंदीच्या पितळी विजागण्यांनी जोडाव्या आणि त्यांच्या कोरा गोळ कराव्या. प्रत्येक झडपेच्या उभ्या व तळच्या दांडक्याच्या बाहेरून व माथ्याच्या दांडक्यास आंतून खडखड्या बंद केल्या असता बसण्यासाठी खोबण करावी. खडखड्यांच्या पात्यांच्याटोकांस पाऊण इंच लांबीची व तीनअष्टमांश इंच व्यासाची. गोल कुंठ करून ती

झरपांच्या चौकटीच्या खोबणीत वसविण्याकरतां तीं पाटोळीं भोंकें पाडतात.

खिडक्या, तावदानां खिडक्याः—ह्यांत झरपांच्या उभ्या व तळमाथ्याच्या दांडक्याच्या कोरांत एका वाजूस तळपा व गोलची केलेली असून दुसऱ्या वाजूस भिंगें वसविण्यासाठीं अर्घ्यां इंचाची खोबण करतात. तावदानांच्यामधोल गज्रांत बाहेरच्या वाजूस मध्यें चौरस व कोरांत गोलची व बलरी करून आतल्या वाजूस भिंगें वसविण्यासाठीं अर्घ्यां इंचाची खोबण करतात. ह्यांत पहिल्या प्रतीच्या खिडक्यांनां ठेशीच्या विभागच्या बोल्ड, आंकडे, कोथंबे, हँडल, वर्गरे सामान पितळी असतें, व दुसऱ्या प्रतीच्या खिडक्यांनां हें सर्व सामान लोखंडी असतें व दांडक्यांच्या कोरांत बलकी व गोल पीच्या ऐवजी चप मारतात.

लोखंडी गज व फळ्यांच्या झरपांच्या खिडक्याः—ह्यांत पाऊण इंच व्यासाचे लोखंडी गोल गज मधल्या आढवटांतून आरपार घालून चौकटीचे कपाळ आणि उंबऱ्यांत गर्भापासून गर्भापर्यंत ३ इंच अंतरावर वसवावेत. लोखंडी गज तावदानां व फळ्यांच्या झरपांच्या खिडक्या यांत तावदानाच्या झरपा आतल्या वाजूस व फळ्यांच्या झरपा बाहेरच्या वाजूस असून दोन्ही वाजूंच्या झरपांमध्ये चौकटीत लोखंडाचे गज वसवितात.

कांचा यखनिणेंः—तावदानें सीसी काकून ग्लासचीं असतां. त्यावर मोरे किंवा दुसरे कोणतेहि व्यंग नसावें. तावदानें लायीनें वसवून तीं चप मारावी. साधारण तावदानांच्या कांचा दर चौरस फुटास वजनान्त १६ पौंड (१ पौंड,) भरतील अशा असानीं. महत्त्वाच्या इमारतींत या कांचा दर चौरस फुटास २१ औंस भरतील अशा चांगल्या प्रकारच्या असल्या. चौकटीच्या खोबणीत विंग दरोबर वसेल असें कापावें व खोबणीत ठेवल्यावर त्याच्या ४ वाजूस बराड (विन डोकीच्या) जुळा वसवाव्या व त्याच्याकडेंच खोबणीत लायी लावून साफ वसवानी. भिंगें वसविल्यावर त्यांवरील टाग पुसून तीं स्वच्छ करावीं तावदानें वसविण्यापूर्वी चौकट व खोबणी स्वच्छ करून त्यावर ओल्या रंगाचा हात धावा म्हणजे लांबी बांगली चिकटून पडेल. जर तर लांबीत वाटेल तो रंग घालावा-लांबी मऊ करणे झाल्यास ३ पौंड कळीचा चुना पाण्यांत विरवून त्यांत १ पौंड पर्ले अंश (पोव्याशियम कार्बोनेट) घालून ओल्या रंगाप्रमाणें पातळ करून तावदानाच्या दोन्ही वाजूस लावावा. १२ तासांनंतर लांबी इतकी मऊ हॉईल की, मिग सहज काडतां येई.

लोखंडी पट्यांचे जाळी कामः—लोखंडी छापट्या १ इंच रुंदीच्या आणि १८ गेजच्या असून त्यांचे वजन दर १०० फूट लांबीस १६ पौंड असावें. त्या स्थितिजांशी ४५ अंशाचा कोण करतील अशा एकमेकांवर कर्णाकृति मारून त्यामध्ये २ इंचांची जागा सोडावी. साग-

वानी थोडथोड्या जाडीचा व रुंदीचा लांकडांचा सांगाडा करून त्यावर छापट्या मारतात, व त्याच्या दोन्ही पाजूस ओल्या दिरव्या रंगाच्या कोणत्याहि रंगाचे हात देतात.

सध्यां एक-प्लोडेड मेटल नांवाचें ८×१२ फूट मापाचे आणि यापेक्षाहि लहान मापाचे जाळीचे पत्रे मिळतात. यांत जाळीचीं भोंकें पाटवड्यांच्या आकाराची लंबचौरस असतात. त्यांची निरंद वाजू ६ इंच, ३ इंच, ११ इंच पाऊण इंच, तीनअष्टमांश इंच व तीनपोडशांश इंच इतकी असते. आणि ज्या पत्र्यातून हे जाळीचे पत्रे लेवून तयार केलेले असतात. त्या पत्र्यांची जाडी तीनपोडशांश इंच किंवा एक-चतुर्थांश इंच किंवा एकअष्टमांश इंच इतकी असते. व प्रत्येक तंतूची रुंदी तीनअष्टमांश इंच किंवा एकनतुर्थांश इंच किंवा पांनपोडशांश इंच किंवा तीनपोडशांश इंच किंवा एक-अष्टमांश इंच इतकी असते. व याच्यापेक्षा पातळ पत्र्यांची म्हणजे १६ गेज १८ गेज किंवा २४ गेज जाडीच्या पत्र्यांतून ११ इंचापासून तीनपोडशांश इंचपर्यंत रुंद अशी सूक्ष्म भोंकें शसलेल्या पत्र्याच्या तंतूंची जाडी एकअष्टमांश इंच किंवा तीनचत्तीशांश इंच असते. असे पत्रे सध्यां जाळी-कामाला तसेच दोन्ही वाजूला सिमेंट करून पडद्यासाठीं आणि सिमेंट काकाटच्या पोटात घालून वरच्या मजल्याच्या जमीनी करण्यासाठीं वापरतात. या जाळीच्या पत्र्यांचे वजन दर चौरस यार्डास २३ पौंडापासून कमी होत होत अगदी पातळ पत्र्यांचे वजन पावणेदोन पौंड इतकें कमीहि असतें. आणि त्यांचा भावहि ८ आणि चौरस फुटांपेक्षा कमीच असतो.

सागवानी लांकडांचे जाळीकामः—पहवीच्या खांबावर व लगोशी किंवा थोड्या जाडी-रुंदीच्या कडपा खांबावर आढव्या ठोकून त्यावर सागवानी लांकडाच्या अर्घ्यां इंच मापाच्या रिफा क्षितिजाशी ४६ अंशांचा कोन करून २ इंच अंतरावर एकमेकांवर कर्णाकृति मारल्या व त्यांच्या दोन्ही वाजूस ओला रंग द्यावा.

जि ने व दा दरः—एका मजल्यावरून दुसऱ्या मजल्यावर जाण्यासाठीं ज्या वाधकामाच्या पायऱ्या बांधलेल्या असतात त्यांना जिना असें म्हणतात. ह्या पायऱ्या लाकडाच्या असतील तर त्यांना दादर असें म्हणतात. तळमजल्यांत पाया घालून वर वाधकामाचा जिना करतां येतो म्हणून तो तसा करतात. परंतु वरच्या मजल्यावर वाधकामाचा जिना करणे अवघड असतें, कारण त्याचा जड-भार सहन करण्याइतक्या मजगून भिती करणे फार खर्चाचे असतें. सध्या लोखंडी अथवा लांकडी दादरच एका मजल्यावरून दुसऱ्या मजल्यावर जाण्याला करण्याचा प्रघात आहे. काही ठिकाणी लोब पल्ल्याचे दगड भितीत घालून व त्यांचा बाहेरचा भाग घडून त्यांचे सांधे कमानीच्या तऱ्यावर करून रुंद दगडी जिने केलेले असतात. परंतु त्यांना खर्च फार येतो. अशा जिनांचा तळ-बहुतकरून एकसारक्या बंदर्या-

झणजे उंचीत ३ व रुंदीत २; झडपांच्या उभ्या पट्ट्या आडवी दांडकी व विण्याच्या आंतील व बाहेरील कोरांस दल्या माखून एकचतुर्थांश वर्तुळाची गोलची करावी खणाची (प्यानेलची) जाडी मध्यभागी दांडक्याच्या जाडी-इतकी असून त्यांच्या कडा निमुळत्या होत जाऊन त्या दांडक्यांत फुंस करून घालाव्यात. खणाच्या मधल्या जाडी भागाच्या कोरांस गोलची असावी. प्रत्येक झडप पितळेच्या ठेशीच्या (वट) किंवा घडीच्या (बॅक फ्लायक) विभाग-व्यानी चौकटीशी पितळेच्या स्कूनी जोडावी. दरवाजा उघडण्या-लावण्यासाठी वोल्ट, आंकडे, कोयडे, कड्या ह्या पितळी असावीत. ह्याच्या पेक्षा कमी प्रतीच्या झडपांच्या उभ्या व आडव्या दांडक्यांस आणि विण्याच्या दोन्ही बाजूच्या कोनास दल्या व गोलचीच्या ऐवजी चप मारतात आणि खणाच्या (प्यानेलच्या) मधल्या जाडी भागांतोल दोन्ही बाजूंचे कोपरे नुसते काटकोनात ठेवतात.

कांच प्यानेल दरवाजे:- ह्यात वरच्या ४ खणांच्या (प्यानेलच्या) जागी कांचेची तावदाने असतात आणि झडपांच्या उभ्या व आडव्या दांडक्यांस आतल्या बाजूस भिंने वसविण्यासाठी गोलचीच्या ऐवजी अर्धा इंचाची खोबण पाडतात. भिगामधील घारीक गजांच्या बाहेरील बाजूसमर्थ चौरस ठेवून तिच्या कोरांस गोलची व बलकी करावी. आणि आतल्या बाजूस भिंने वसविण्यासाठी अर्धा इंच रुंदीची खोबण घ्यावी. तावदानें उत्तम प्रतीच्या इंग्लिश, २१ औंस काऊन भिगाची असावीत. प्रत्येक तावदान खोबणांत बराबर मावेल अशा वेतानें कापून बिन डोक्याच्या घारीक चुकानां व लांबीने वसवावे.

दरवाजे, फळ्यांच्या झडपांचे व विनी पुस्तावण्याचे:- दरवाजाच्या उंचीइतक्या लांब झडपा जोडलेल्या फळ्यांच्या असून त्यांच्या आतल्या बाजूस दोन अथवा तीन पुस्तावण्या जोडाव्या. फळ्या निर्मळ रंधून त्या खोबणदात्याच्या (टंग प्रूव्ह) किंवा चौरस पालवांच्या (रिवेटेड) सांध्याने जोडाव्या. प्रत्येक फळीच्या एका कोरस गोलची मारावी दरवाजाची रुंदी ३ फुटांपेक्षा अधिक असल्यास झडपा दोन असल्यात. फळ्या जोडणाऱ्या पुस्तावण्यांच्या कोरांस चप मारावी. प्रत्येक झडप पुस्तावण्यावर लोखंडाच्या नरमादीने अथवा बलकट लोखंडी ठेशीच्या विभागव्यानी चौकटीस जोडावी. वोल्ट, आंकडे, कोयडे, कड्या, लोखंडी असाव्या.

दरवाजे, फ्रेम्ड व ब्रेस्ड:- ह्यात झडपा चौकटीच्या असून त्यावर तळे मारतात. झडपांच्या चौकटीत तळ माथ्याची उभी व विण्याची दांडकी असून तळच्या विण्याच्या आणि माथ्याच्या दांडक्यांमध्ये तिरपी दांडकी असतात. या सर्व दांडक्यांच्या आंतील कोरांस चप मारावी किंवा गोलची करावी. तळ्हे रंधून त्यांत चौरस पालवांचे सांधे करून झडपांच्या चौकटीच्या बाहेरील बाजूस जोडावे. प्रत्येक

तळपाच्या दोन्ही बाजूच्या एका कोरस गोलची करावी. दरवाजाच्या आकाराप्रमाणे झडपांच्या चौकटीची दांडकी १॥ इंचापासून सुमारे २ इंच जाडीची असावीत, व फळ्याची जाडी पॉबअष्टमांशापासून सातअष्टमांशापर्यंत असावी. दरवाजाची रुंदी ३ फुटांपेक्षा अधिक असल्यास झडपा दोन असल्यात. प्रत्येक झडप तळमाथा व विण्याच्या दांडक्यावर मादीची पट्टी वसवून किंवा लोखंडी बलकट ठेशीच्या विभागव्यानी चौकटीस जोडावी. वोल्ट, कोयडे, आंकडे, कड्या लोखंडी असाव्यात.

दरवाजे व खिडक्या:- दरवाजे साधारणतः २॥ फूट रुंद व ६॥ फूट उंच असते. खिडक्यांचे एकंदर क्षेत्रफळ खोलीच्या किंवा दिवाणखान्याच्या प्रत्येक १०० ते १२५ घन. फुटांस १ चौरस फूट एवढे तरी निदान असावे. दवाखान्यांतून वगैरे ह्याच्या दुप्पट क्षेत्रफळ ठेवतात. खिडक्यांचा तळ जमीनीपासून साधारणतः १॥ फूट उंचीवर असावा. दरवाजे बहुतकरून दोन झडपांचे करतात. व ते २॥ फूट रुंद व ६ फूट उंच असे असते. मोठोठास्या इमारतीतून हे दरवाजे ५ फूट रुंद व ८ फूट उंच या मापाचे करतात. दरवाजांच्या झडपा काम पुरे झाल्यावर करतात. परंतु त्यांच्या चौकटी मात्र भितीचे बांधकाम करीत असतानाच बसवितात.

लोखंडी गजांच्या व फळ्यांच्या झडपांचे दरवाजे:- या प्रकारच्या दरवाजांस झडपा दुहेरी असतात. बाहेरील झडपा फळ्यांच्या असून, आंतील झडपा चौकटीच्या करून त्यांत लोखंडी गोल गज बसवितात. चौकटीची लांकडे ६×४ इंचा-पेक्षा कमी मापाची नसावी. त्यांच्या दोन्ही बाजूस झडपा-करता अर्धा इंच रुंदीची व झडपांच्या जाडीची खोबण सभोवार असावी. चौकटीच्या झडपांची उभी तळ-माथ्याची आणि विण्याची दांडकी २॥ इंच जाडीची असावीत. व त्यांत पाऊण इंच पासून एक इंच व्यासाचे लोखंडी गोल गज मध्यापासून मध्यापर्यंत ४ इंच अंतरा-वर बसवावेत. तळमाथ्याच्या दांडक्यांत एक इंच खोलीची आंके पाहून त्यांत हे लोखंडी गज चांगले बसवून मधल्या लांकडी विण्यांतून, आरपार घालावेत.

दरवाजे, खडखड्यांचे:- या दरवाजांना ४ खण (प्यानेल) असतात. आणि त्या प्रत्येकांत खडखड्या (व्हेनीशियन) बसवाव्या. खडखड्यांची पाती ३॥ इंच रुंद व तीनअष्टमांश जाडीची असून त्यांची अर्धी रुंदी एकमेकांवर चढवून बसवावी खडखड्या, गोलची केलेल्या उभ्या गजांस लहान १ इंच रुंदीच्या पितळी विभागव्यानी जोडाव्या आणि त्यांच्या कोरा गोल कराव्या. प्रत्येक झडपेच्या उभ्या व तळच्या दांडक्यांच्या बाहेरून व माथ्याच्या दांडक्यास आंतून खडखड्या बंद केल्या असता बसण्यासाठी खोबण करावी. खडखड्याच्या पट्ट्यांच्या टोकांस पाऊण इंच लांबीची व तीनअष्टमांश इंच व्यासाची. गोल कुसे करून ती

शेवपाच्या चौकटीच्या खोबणीत वसविण्याकरता तीत वाटोळी मोकें पाडतात.

खिडक्या, तावदानी खिडक्याः—ह्यांत झडपांच्या उभ्या व तळमाथ्याच्या दांडक्याच्या कोरांत एका वाजूस वरपा व गोलची केलेली असून दुसऱ्या वाजूस भिंगें वसविण्यासाठी अर्धा इंचाची खोबण करतात. तावदानांच्यामधोल गज्यांत बाहेरच्या वाजूस मध्ये चौरस व कोरांत गोलची व बलबो करून आतल्या वाजूस भिंगें वसविण्यासाठी अर्धा इंचाची खोबण वरतात. ह्यांत पडिल्या प्रतीच्या खिडक्यांनां देशीच्या भिज्याच्या बोस्ट, आंकडे, कोथंबे, हॅडल, बगरे सामान पितळी असते, व दुसऱ्या प्रतीच्या खिडक्यांनां हें सर्व सामान लोखंडी असते व दांडक्यांच्या कोरांत बलकी व गोलगीच्या ऐवजी चप मारतात.

लोखंडी गज व फळ्यांच्या झडपांच्या खिडक्याः—ह्यांत पाऊण इंच व्यासाचे लोखंडी गोल गज मधल्या आडवडातून आरपार घालून चौकटीचे कपाळ आणि उंबऱ्यांत गर्भापासून गर्भापर्यंत ३ इंच अंतरावर बसवावेत. लोखंडी गज तावदानां व फळ्यांच्या झडपांच्या खिडक्या यांत तावदानाच्या झडपा आतल्या वाजूस व फळ्यांच्या झडपा बाहेरच्या वाजूस असून दोन्ही वाजूंच्या झडपांमध्ये चौकटीत लोखंडाचे गज बसवितात.

कांचा वसविणेः—तावदानें सीसी काऊन ग्लासची असता. त्यावर भोरे किंवा दुसरे कोणतेहि ब्यंग नसावे. तावदानें लांबीनें बसवून तीस चप मारावी. साधारण तावदानांच्या कांचा दर चौरस फुटास वजनांत १६ औंस (१ पौंड,) भरतील अशा असानी. सहत्वाच्या इमारतीत या कांचा दर चौरस फुटास २१ औंस भरतील अशा चांगल्या प्रकारच्या असल्या. चौकटीच्या खोबणीत बिंग बरोबर बसेल असे कापार्चे व खोबणीत ठेवल्यावर त्याच्या ४ वाजूस वराड (बिंग डोळीच्या) चुका बसवाव्या व त्याच्याकडेस खोबणीत लांबी लावून साफ बसवावी. भिंगें बसविल्यावर त्यांवरील डाग पुसून ती स्वच्छ करावी तावदानें वसविण्यापूर्वी चौकट व खोबणी स्वच्छ करून त्यावर ओल्या रंगाचा हात घावा म्हणजे लांबी चांगली चिकटून बसेल. जेथे तर लांबीत वाटेल तो रंग घालावा. लांबी मऊ करणे झाल्यास ३ पौंड कळीचा चुना पाण्यांत विरवून त्यांत १ पौंड पल्ल अंश (पोव्याशियम कार्बोनेट) घालून ओल्या रंगाप्रमाणे पातळ करून तावदानाच्या दोन्ही वाजूस लावावा. १२ तासांनंतर लांबी इतकी मऊ होईल की, भिंग सहज काडतां येईल.

लोखंडी पट्ट्यांचे जाळी कामः—लोखंडी छरपट्ट्या १ इंच रुंदीच्या आणि १८ गेजच्या असून त्यांचे वजन दर १०० फूट लांबीस १६ पौंड असते. त्या क्षितिजाशी ४५ अंशाचा कोण करतील अशा एकमेकांवर कर्णाकृति मारून त्यामध्ये २ इंचांची जागा सोडावी. साग-

वानी थोडथोड्या जाडीचा व रुंदीचा लांकडाचा सांगाडा करून त्यावर छरपट्ट्या मारतात, व त्यांच्या दोन्ही बाजूस ओल्या हिरव्या जिवा दुसऱ्या कोणत्याहि रंगाचे हात देतात.

सध्यां एक-प्याटेड मेटल नांवाचे ८x१२ फूट मापाचे आणि यापेक्षाहि लहान मापाचे जाळीचे पत्रे मिळतात. यांत जाळीची मोकें पाटवडपांच्या आकाराची उंबचौरस असतात. त्यांची रुंद वाजु ६ इंच, ३ इंच, १॥ इंच पाऊण इंच, तीनअष्टमांश इंच व तीनपोडशांश इंच इतकी असते. आणि ज्या पत्र्यातून हे जाळीचे पत्रे खेचून तयार केलेले असतात. त्या पत्र्यांची जाडी तीनपोडशांश इंच किंवा एकचतुर्थांश इंच किंवा एकअष्टमांश इंच इतकी असते. व याच्यापेक्षा पातळ पत्र्यांची म्हणजे १६ गेज १८ गेज किंवा २४ गेज जाडीच्या पत्र्यांतून १॥ इंचापासून तीनपोडशांश इंचापर्यंत रुंद अशी सूक्ष्म मोकें घासलेल्या पत्र्याच्या तंतूंची जाडी एकअष्टमांश इंच किंवा तीनचत्तींशांश इंच असते. असे पत्रे सध्यां जाळीकामाला तसेच दोन्ही बाजूला सिमेंट करून पडद्यासाठी आणि सिमेंट काळाटच्या पोटांत घालून वरच्या मजल्याच्या जमीनी करण्यासाठी वापरतात. या जाळीच्या पत्र्यांचे वजन दर चौरस याडीस २३ पौंडापासून कमी होत होत अगदी पातळ पत्र्याचे वजन पावणेदोन पौंड इतकें कमीहि असते. आणि त्यांचा भावहि ८ आणि चौरस फुटांपेक्षां कमीच असतो.

सागवानी लांकडाचे जाळीकामः—पट्टीच्या खांबावर व लगीशी किंवा थोड्या जाडी-रुंदीच्या कडपा खांबावर आडव्या ठोकून त्यावर सागवानी लांकडाच्या अर्धा इंच मापाच्या रिका क्षितिजाशी ४६ अंशांचा कोन करून २ इंच अंतरावर एकमेकावर कर्णाकृति मारवाव्या व त्यांच्या दोन्ही बाजूस ओला रंग द्यावा.

जि ने व दा दर.—एका मजल्यावरून दुसऱ्या मजल्यावर जाण्यासाठी ज्या बांधकामाच्या पायऱ्या बांधलेल्या असतात त्यांना जिना असे म्हणतात. ह्या पायऱ्या लांकडाच्या असतील तर त्यांना दादर असे म्हणतात. तळमजल्यांत पाया घालून जड बांधकामाचा जिना करता येतो म्हणून तो तसा करतात. परंतु वरच्या मजल्यावर बांधकामाचा जिना करणे अवघड असते, कारण त्याचा जड भार सहन करण्याइतक्या मजबूत भिती करणे फार खर्चाचे असते. सबब लोखंडी अथवा लांकडी, दादरच एका मजल्यावरून दुसऱ्या मजल्यावर जाण्याला करण्याचा प्रघात आहे. काही ठिकाणी लांब पल्ल्याचे दगड भितीत घालून व त्यांचा बाहेरचा भाग घडून त्यांचे तांचे कमानीच्या तऱ्यावर करून रुंद दगडी जिने केलेले असतात. परंतु त्यांना खर्च फार येतो. अशा जिन्यांचा तळ-बहुतकरून एकसारक्या बडल्या-

पातळीत असतो. मजल्याची उंची जास्ती असेल तर अर्धा उंचीवर बिसावा घेण्यासाठी तबकडी करण्याची धडिवाट आहे. तोच जिना तीन बाजूंच्या भितींना लागून वर तीन भागांत चढत असेल तर प्रत्येक कोपऱ्यात एक एक चौकोनी तबकडी करतात. जिऱ्यातून एका बाजूला निमळत्या व दुसऱ्या बाजूला रुंद अशा पायऱ्या कोपऱ्यातून घालतात. पण त्यांवरून माणसं पडण्याची भीति असल्याकारणानें तशा पायऱ्या होता होईल तों करूं नयेत. जिऱ्याच्या पायऱ्या जितक्या जास्ती रुंद असतील तितका त्यांचा चढ कमी असला पाहिजे. पायरी जर १२ इंच रुंदीची असेल तर तिचा चढ ५॥ किंवा ६ इंचापेक्षा जस्त असूं नये.

तक्त्यांचे छत.—हे बहुतकरून वर्मा टोक किंवा चांगल्या मुरलेल्या देवदारी (पाईन) लांकडाचें असावें. छप्परांतील मुख्य मुख्य लांकडे (म्हणजे कैच्या किंवा पाखऱ्या) दिवू शकतील अशा रीतीनें फळ्या, त्यांच्या खालच्या बाजूस बसविल्या. तक्त्यांची जाडी अर्धा किंवा पाऊण इंच असावी, आणि रुंदी ६ इंचापेक्षा अधिक नसावी. त्यांचा रंग सारखा असून रुंदी सारखी असावी. फळ्याचे साधे खोबणदाऱ्याचे किंवा नळाचे असावेत. फळ्याच्या खालच्या अंगास रंध्रा फिरलेला असून त्यांच्या कोपऱ्यास गोलची किंवा इराप असावा. तक्तें भितीशी समांतर किंवा काटकोनांत ठेवून छपराच्या सागाव्याच्या खालच्या बाजूस पितळेच्या स्क्रूंनी घट्ट बसवावेत. तक्त्यावर, अवसाच्या पक्ष्या वडाविलेल्या तेलाचा एक हात घावा व त्यावर रोगण लावावें. पाखऱ्यांच्या (पॉल्सच्या) किंवा वाशाच्या खालच्या बाजूस छत बसवावयाचें असेल तर भिती व आध्याजवळील काहीं तक्तें न बसवितां, त्याच्या ऐवजीं जस्ताचे जाळीदार पत्रे किंवा पाऊणइंच भोके (मेश) असलेली तारेची जाळी बसवावी. जरूरी नसल्यास भितीच्या माथ्यासमोर्ती लांकडी कारनीस बसवावें. तक्त्यांचे छत करतानां कैच्यांच्या तुळ्याच्या (टायबीमच्या) खाळी २×२॥ इंच मापाच्या कड्या गर्भापासून गर्भापर्यंत २ फूट अंतरावर ठोकून त्यांच्या खालच्या बाजूस फळ्या स्क्रूंनी बसवाव्यात.

कापडाचे छतः—योळ्या जाडी व रुंदीच्या सागवानी लांकडांच्या साठ्या (फ्रेमी) करून त्यांचा कांहीं भाग भितीवर टाकून कैचीच्या तुळईशी (टायबीमाशी) स्क्रूंनी जोडावा व त्याच्या खालच्या बाजूस बळकट खादीचे छत ताणून बांधावें. साठ्यातील लांकडांच्या खालच्या बाजूस खादीला झोळ न पडेल अशा रीतीनें जवळ जवळ चुका मारून, खादीवरून चुऱ्याचा हात घावा. कधी कधी साठ्यांतील लांकडे दिसतील असे छत देतात. ह्यात छताच्या खादीचे तुकडे करून साठ्यांतील निरनिराळ्या खणांत किंवा चौकटीत बसवितात. व साठ्यांच्या लांकडास रोगण (वारनीश) देतात. गिलाव्याचे छतः—छताच्या कडपांनां सध्या इंच व्यासाच्या अरीव बांबूच्या कामट्या खिळ्यांनीं ठोकून त्यावर

चुऱ्याचा गिलावा करतात. बांबू सरळ असून पक्के झालेले असावे. एका बांबूच्या दोन कांबी करून त्यांची गोल बाजू खाली करून प्रत्येक तुकड्यामध्ये तीनश्रष्टमांश इंच अंतर सोडून खिळ्यांनीं सागवानी कड्यांनां खालून ठोकावे. या कड्या २×३ इंच मापाच्या असून गर्भापासून गर्भापर्यंत २ फूट अंतरावर ठेवाव्यात. व कामट्या बसवितांना सांधमोड व्हावी. सर्व कामट्या ठोकल्यानंतर गिलावा करण्यापूर्वी चांगल्या भिजवाव्या. व त्या कड्यांनां ठोकण्यापूर्वीहि भिजवाव्या. मळलेल्या चुऱ्यात वाळू व फकीचा चुना समभाग घेऊन त्यात स्वच्छ व ताज्या तागाचे १॥ इंच ते २ इंचापर्यंत तुकडे तोडून घालावे फकीचा चुना व वाळू ४ घनफूट असली तर त्यात ताग १ पौडपर्यंत घालावा कुडावर चुना जोरानें मारावा म्हणजे तो बांबूच्या फटीतून जाऊन कुडास चिकटून धरील. गिलावा बराच आळून वठीण होईपर्यंत ओला ठेवून त्याच्या पृष्ठभागावर ठोकणीनें ठोकून करणीनें खांच करावे. व त्यावर पाव इंची जाडीची गिलाव्याची चट देऊन ती चांगली वठीण होईपर्यंत घोंटावी, गिलावा पुरता वाळला म्हणजे त्यावर सफेतीचा हात घावा. बांधकाम पुरें झाल्यानंतर घराच्या आतील भाग साफ व गुळगुळीत व्हावा म्हणून इमारतीस चुऱ्याचा किंवा कच्च्या मातीचा गिलावा करतात. बांधकामाचे साधे निदान पाऊण इंच खोल उकरून काढावे. म्हणजे भितीस गिलावा आंवाळून बसेल, गिलावा करण्यापूर्वी भितीचा दर्शनी भाग चांगला धुवून टाकून ६ तास ओला ठेवावा. गिलाव्यासाठी चुना साधारण घट्ट करून दगडाच्या बाहेर आलेल्या बांबूवर निदान पाव इंच जाडीचा गिलावा बसेल अशा जाडीची चट घावी. खांदक्यांच्या बांधकामास पाऊण इंच व विटांच्या बांधकामास अर्धा इंच जाडीची चट बहुधा पुरी पडते. मळलेल्या चुऱ्यात १ भाग फकीचा चुना व १ भाग स्वच्छ बारीक वाळू असावी. चट सारख्या जाडीची असून, तिचा पृष्ठभाग सपाट असावा. व तिजवर ठोकणीनें चांगलें ठोकावें. १०० घनफूट गिलाव्याच्या मळलेल्या चुऱ्यात ६ पौड तोडलेला ताग व ६ पौड गूळ मिळवावा. गिलाव्याचा दुसरा धर देणें झाल्यास पहिल्याथराचा पृष्ठभाग ओला आहे तोंच त्यावर टाचे मारून ठेवावेत. गिलाव्याचा पृष्ठभाग बराच वाळला म्हणजे त्यावर सनल्याच्या चुऱ्यात ताग तोडून टाकून व गुळाचे पाणी घालून त्याची पातळ चट देऊन गुळगुळीत होईपर्यंत घट्टून काढावा. गिलाव्यांत कंगणांचे किंवा नक्षांचे काम करणे झाल्यास नमुन्यावरहुकूम नोट व साधनीत करावा. दरवाज्याजवळील कोपरे, कोरां नोट अपन करावा. पाहिजे असल्यास कोरांस गोलची करावी. सनला हातघाणीत मळावा अथवा पाटपावर वाटावा. गिलाव्याचे माप घेताना भितीच्या लांबीरुंदीचे क्षेत्रफळ काढून त्यांत दरवाजे, खिडक्यांसाठी कांहीं वजा करू नये. कारण दरवाजाच्या बाजूस व कमानीच्या आतल्या बाजूस गिलावा करावा लागतो व

रयाचें क्षेत्रफळ बहुतकरून दरवाजे किंवा शिडक्यांच्या क्षेत्र-
फळाच्या-जवळ जवळ असतें.

भरदया चुन्याचा गिलावा अर्धा इंच जाडीचा:—अशा
गिलाव्यासाठी कळीचा चुना आणि खरखरीत वाळू किंवा
चुना चाळून त्यांतील राहिलेले वारीक खडे मिसळून मळ-
लेला असावा. भितीच्या शाहेरील घाजूस याचा अर्धा इंच
जाडीचा गिलावा करावा. गिलावा करतेवेळी चुना जोरानें
भितीवर सारल्या जाडीची चट होईल असा मारावा. गिला-
व्यास रंग देणें झाल्यास तो चुन्यातच रंग मिसळावा.

विटांनी घासून केलेला खरखरीत गिलावा:—भित चांगली
भिजवावी व तिच्या पृष्ठभागावर पाण्यांत कालविलेल्या दाट
फळीच्या चुन्याचा शिडकाव करावा. व तांबडी मऊ वांट गुळाचें
पाण्यांत घुवळून तिनें भितीवर फेंकलेल्या ओल्या चुन्यावर
तो साधारण बळकट होईपर्यंत घासावें; चुना घोल्याच मिनि-
टात आळूं लागतो. भितीच्या दर्शनी घाजूवरील उंचसखल
भाग भरून साफ होईल अशा बेताचीच गिलाव्याची चट
असावी. एक ग्यालन पाण्यात १ ग्यालन गूळ या भाषांनें
गुळाचें पाणी करावें.

मातीचा गिलावा:—मातीच्या गिलाव्यासाठी कमापलेल्या
मातीचा उपयोग करावा. विटा ज्या मातीच्या करतात तो
माती चालेल. णण तोंत झाडाच्या मुळ्या व वाळू असूं नये.
माती चांगली गाळून एका झाडाचात घालावी. व तिचा चिखल
करून त्यात गवत तोडून टाकावें. व पाणी खूप घालून एक
अगर दोन आठवडे तसच राहूं द्यावा. गिलावा करतांना
त्याच्या अनेक पातळ चटी द्याव्या, एक णाड चट देऊं नये.

सिमेंटाचा गिलावा:—पोर्टलंड सिमेंट व वारीक वाळूयांचें
समभाग मिश्रण करून १ इंच जाडीच्या गिलाव्याची चट
देऊन करणीनें त्यावर टांचे मारावेत परंतु त्यावर टांकूं नये.
पहिल्या चटेंवर एकअष्टमांश इंच जाडीची नुसत्या पोर्टलंड
सिमेंटाची चट द्यावी व पृष्ठभाग घोटून गुळगुळीत करावा.

दरजा भरणे:—सवड असल्यास सांध्यांतील चुना निदान
पाऊण इंच खोलीपर्यंत उकरून काढून त्यांनील घूळ झाडून
काढावी व भित पाण्यानें भिजवावी. दरजांच्या चुन्यात
चांगला फळी चुना व स्वच्छ वारीक वाळू ह्यां समभाग असावी.
१ घनफूट मळलेल्या चुन्यांत १ पौंड ताग यामानानें तोडून
टाकावा. दरजा भरलेले साधे स्वष्ट दिसतील अशा रीतीनें
दरजा सारख्या जाडीच्या असून चपट्या, गुलाईच्या किंवा
तारेच्या घोटणीच्या असाव्या. दरजांचें काम संपल्यानंतर
त्या ३ दिवसपर्यंत ओल्या राहतील अशी तजवीज ठेवावी.
बांधकामाच्या सर्व दर्शनी बाजूस दरजा कराव्या.

सिमेंटाच्या दरजा:—या जितक्या जलदीनें भरवतील
तितक्या जल्दीनें भराव्या. दरजांतील सिमेंट कठिण होऊं
झालें म्हणजे त्यास हात लावूं नये. त्या केल्यापासून
घोल्याच वेळांत सिमेंट कठिण होण्यास सुरवात होते त्या

परेच दिवस ओल्या ठेवाव्या. दरजासाठी सिमेंट व वाळू
समभाग घेऊन त्यांचें मिश्रण करावें.

भितीनारंग.—नुसती सफेती देणें झाल्यास दर घनफूट
विरविलेल्या चुन्यांत ५ तोळे या प्रमाणांत वासळीचा ढीक
गरम पाण्यांत वितळवून घालतात. ढीकाचे ऐवजी तांदुळाची
खळ करून घातली तरी चालते. सुरती चुना वापरावयाचा
असल्यास १ इंड्रेंट असो कळी चुना घेऊन तो ऊन
पाण्यात झाकलेल्या भाड्यांत विरवावा आणि त्यांत ऊन
पाण्यांत १४॥ पौंड खाण्याचें मीठ विरवून घालावें आणि
रयांतच ८॥ पौंड तांदुळाची खळ करून घालावी. व नंतर
गरम पाण्यांत १॥ पौंड सरस विरघळवून तो घालावा व या
सर्वांचें चांगलें ढवळून मिश्रण करून भितीनां लावण्याजोगी
पातळ सफेती होण्यासाठी नरुर तितकें पाणी घालावें. आणि
तें सफेतीचें भाडें कांहीं तासपर्यंत विस्तवावर ठेवून चांगलें
उकळूं द्यावें; त्यानंतर ही सफेती खादीच्या फडक्यांतून
गाळून ऊन असतां च भितीस लावली असतां पुसून जात
नाहीं किंवा हाताला लागत नाहीं.

भितीला फिफ्ट हिरवा रंग देणें असल्यास सध्वादोन
ग्यालन पाण्यात चार पौंड कळीचुना विरवावा. व त्यांत
१॥ पौंड पाण्यात ५ तोळे ढीक उकळून घालावा. तसेंच
३॥ पौंड पाण्यात १० तोळे तांदुळाची खळ करून तीहि
घालावी. खेराज अर्धा ग्यालन पाण्यांत ७ पौंड आंगनाच्या
झाडाची माल दोन मिनिटेपर्यंत उकळून तो काढाहि त्यांत
घालावा आणि रंग येण्यासाठी दोन पौंड मोरचूद ३॥
पौंड पाण्यात उकळून तें रंगाचें पाणी रयांत घालावें. आणि
हें मिश्रण ढवळून व फडक्यांतून गाळून भितीला लावावें.

ओले रंग:—जवसाचें तेल निवळ, रंगास फिफ्ट व तफतकीत
असून चव घेतली असतां गोड व सुरलेलें लागवें. त्यास
वाईट वास घेऊं नये, व तें एकदां किंवा दोनदां कडविलेले
असले पाहिजे. देशी जवसाच्या तेलाचा उपयोग करणें
झाल्यास त्यांत शेंदूर (रेडलेड) व सुरदाडशिग (लिथार्ज)
[एक ग्यालन तेलात १ पौंड सुरदाडशिग या प्रमाणांत] टाकून
२ किंवा ३ तास सडकून उकळी येईपर्यंत ढवळावें. सुरदाड-
शिग तेलांत वटविण्याची उत्तम रीत म्हटली म्हणजे तें एका
ल्हानशा पिशवीत घालून ती पिशवी एका काठीच्या टोकास
बांधावी व तेल कटत असतांना ती २ किंवा ३ तास रयांत
घुचकळलेली राहिल अशी ठेवावी व नंतर काढावी. या
कडवलेल्या तेलास जवसाचें पक्कें तेल (बेलतेल) म्हणतात.
कधी कधी हें तेल स्वच्छ करण्यासाठी त्यांत ओईल ऑफ
व्हीट्रीसल (गंधकाम्ल) मिश्र करून ते चांगलें ढवळल्या
नंतर पाण्यानें धुवावें. म्हणजे त्यांत राहिलेल्या अम्लाचा
(अम्लिडाचा) अंश निघून जातो त्या तेलाच्या अंगी लवकर
वाळण्याचा गुण यावा म्हणूनच त्यांत सुरदाडशिग किंवा
शेंदूर घालतात.

लांबी:—लांबी खडू किंवा चोंक यांची करतात. कोरक्या खडूची पुढ करून ती १ इंचात ४५ भोके असतील अशा चाळणीतून गाळून तीत खळीप्रमाणे घट्ट होईल अशा बेतानें कच्चे जवसाचें तेल घालून मळून ठेवावी व या स्थितीत ती १२ तास राहिल्यानंतर पुन्हा अगदी मऊ होईपर्यंत मळावी म्हणजे लांबी तयार झाली. लांबी वाळली तर ऊन करून मळावी. म्हणजे उपयोग करण्याजोगी होते.

रंग दळण्यास जातें असतें. पण जातें मिळण्याजोगें नसेल तर पाटावर वंटा ह्याचा उपयोग करावा. पाट्याकरतां २ फूट चौरस कठिण दगडाची शिळा वापरावी. वर वंटा कठिण दगडाचा असून शिंक्वाकृति असावा म्हणजे खाली रेंद व वर निमुळता व त्याच्या तळाचा व्यास सुमारे ४ इंच असावा व त्याची उंची दोन हातांनी धरून घोटता येईल अशा बेताची असावी. रंगांत पहिल्याने फार थोडें तेल घालून पाट्यावर वाटून त्याची बाराक पुढ वेल्यानंतर चारीक भोंकाच्या चाळणीतून चाळून त्यांत भिजण्यापुरतें जवसाचें तेल घालून प्रत्येक खेपेस लिंबयेवढा गोळा पाट्यावर वाटावा व तो चांगला मऊ झाल्यानंतर दुसरा गोळा घेऊन वाटावा. वाटलेल्या रंगात पक्कें जवसाचें तेल अथवा टरपेनटाईन किंवा दोन्हीहि घालून रंग पातळ करवा म्हणजे ओला रंग लावण्याजोगा तयार होतो. ओल्या रंगात कोणत्याहि रंगाची लकरी पाहिजे असल्यास लकरीच्या रंगाचें प्रमाण समजण्यासाठी थोडा मासला तयार करावा. व तो पसंतीस पडला म्हणजे रंगातील द्रव्याच्या प्रमाणानें हवा तितका ओला रंग तयार करावा. तो तयार करताना सफे त्यांत थोडें जवसाचें पक्कें तेल घालून चांगलें मिसळवें. व मग त्यांत ज्या रंगाची लकरी पाहिजे असेल तो रंग घालावा आणि साधारण दाट होण्याइतकें तेल अथवा टरपेनटाईन घालून रंग खादीतून किंवा चारीक भोंकाच्या चाळणीतून गाळावा. ओला रंग शाईप्रमाणे पातळ असावा. म्हणजे तो लावण्यास सुलभ पडतो.

ज्या लाकूडकामास ओला रंग देणें असेल तें स्वच्छ धुवून त्यावरील पूर्वीच्या ओल्या रंगाच्या किंवा सरसक्या खपल्या वगैरे, बोथट सुरीने खरडून काढून लाकडात गाढी असतील तर त्यांवर सफेत्याचे किंवा शेंदराच्या ओल्या रंगाचे अथवा सरस ऊन वरून त्याचे २ हात घावे व वाळत्यावर वाचफोडीच्या कागदानें घासावें.

ओल्या रंगाचा पहिला हात देण्यपूर्वी लाकूडकामाचा पृष्ठभाग खडखडात वाळलेला असावा. पहिल्या हातासाठीं केलेल्या ओल्या रंगांत पुढें लिहिल्याप्रमाणानें द्रव्यें असावीं:—१ भाग सफेता, ८ भाग खडूची पुढ, ४ भाग दोन्दां कडविलेले पक्कें जवसाच तेल हीं सर्व एकेटिकाणीं चांगलीं मिश्र करावीं. लाकडातील सर्व भोके, चिरा व खिळ्यांची किंवा स्क्रूची भोके लांबीने धुनून टाकावी व पृष्ठभाग खर-खरीत असेल तर वाळूच्या कागदानें (सॅडपेपरने) घासून

साफ करावा. लोखंडी कामांवर असलेली धूळ व तांब पुसून टाकून प्रथम शेंदरी ओल्या रंगाचा १ हात घावा. नारिंगी, किंवा तांबडा, या दोन्ही रंगांची लकरी देणें झाल्यास पहिला हात गुलाबी रंगाचा असावा. जुन्या ओल्या रंगावर नवीन ओला रंग घावयाचा असल्यास जुना ओला रंग जुन्याच्या निवळीने धुवून काढावा. कोठे चिरा असतील तर त्या लोखीने भरून काढाव्या. जुना ओला रंग धूर लागून मेंचट झाला असेल तर पहिल्या हाताच्या ओल्या रंगांत जवसाच्या तेलाच्या ऐवजी टरपेनटाईन घालवें. जुना ओला रंग काढून टाकणें असल्यास मऊ साबण (साफ्टसाप) अर्धा भाग, पोटेस १ भाग आणि कळी जुना अर्धा भाग यांचे मिश्रण वापरावें. हें मिश्रण करतांना पहिल्याने साबण व पोटेस अधणाच्या पाण्यांत विरवावे व नंतर त्यांत जुना टाकावा. हें मिश्रण उष्ण आहे तोच जो रंग पुसून काढावयाचा असेल त्यावर कुंक्याने लावून १२ पासून २४ तासपर्यंत राहूं द्यावा व नंतर ऊन पाण्याने रंग धुऊन काढला म्हणजे तो तेवढाच निघून जातो. जुन्या ओल्या रंगावर छटे पडले असतील किंवा त्याच्या खपल्या पडावयास लागल्या असतील तर असा पृष्ठभाग पमीस दगडानें (प्यूमिस स्टोन) घासावा. व त्यावर ओल्या रंगाचे दोन तीन हात घावे व हे वाळल्यानंतर सर्व पृष्ठभागांस नवा ओला रंग लावावा. ओल्या रंगाचा एक हात वाळला म्हणजे त्यावर दुसरा हात घावा सफेत्याचा ओला रंग करणें झाल्यास सफेता वजनी ४ भाग व पक्कें जवसाचें तेल वजनी ३ भाग एके टिकाणीं खलून त्यात थोडें टरपेनटाईन घालतात. कधी कधी यात थोडा अस्मानी रंग (पर्किन्स ब्ल्यू) टाकतात. हिरवा ओला रंग करणें झाल्यास व्रॅस युईक किंवा मराने ग्रीनचा उपयोग करतात. जंगल्याचा (एंमेटल ग्रीन) उपयोग केला तर तो रंग हवेंत राहून निष्का पडतो. तोच वापरणें असल्यास जंगला वजनी १३ भाग व सफेता वजनी २२ भाग घेऊन त्यांचें मिश्रण भिन्न भिन्न वाढून मग एके टिकाणीं मिश्र करावे. तांबड्या ओल्या रंगांत दोन भाग गेरू, तीन भाग शेंदूर व ४ भाग तेल असतें. काळ्या ओल्या रंगांत खडू एक भाग, अर्धा भाग सफेता व पाच भाग काजळ मिश्रित तेल असतें. रोगणाचा (व्हारनीश) उपयोग करणें झाल्यास कोपळ रोगणाचा उपयोग करावा. हें करतांना कोपळ म्हणजे चंद्रसा किंवा राळ ३ भाग टरपेनटाईन ५ भाग आणि जवसाचें तेल २ भाग घालतात.

गिलाव्यावर ओला रंग देणें झाल्यास गिलावा चांगला वाळून घट्ट झालेला असावा. पहिल्या हाताच्या रंगांत सफेता व जवसाचें तेल मिसळून त्यांत थोडें मुरदाडशिग घालावें दुसरा हातहि अशाच प्रकारचा असावा. तिसऱ्या हातासाठीं रंग थोडा दाट असून त्यांत थोडें टरपेनटाईन व ज्या प्रकारचा पाहिजे असेल तो रंग थोडा टाकावा. चवथ्या हातासाठीं रंग जितका दाट असेल तितका चांगला व रंगांत

जवसाचें तेल व टरपेनटाईन समभाग घालून थोडे शुगर ऑफ लेड घालावें, पांचव्या हातासाठीं सफेतांत जो रंग पाहिजे असेल तो मिश्र करून त्यांत फक्त टरपेनटाईन घालून सेवट वा हात घावा. लांकूड कामास ओल्या रंगाच्या एवढी जर नुसतें तेल घावयाचें असेल तर जवसाच्या तेलांत थोडा गेरू (रेड ओकर) घालून कढवून लावावें. लांकूडास किंवा लोखंडास पातळ डामर (कोष्टार) लावणें झाल्यास तें कढवून तें उष्ण आहे तोंच कुंचलीनें लावावें. डामर विशेष पातळ असल्यास १ ग्यालन पातळ डामरांत त्याच्या १६ भाग हिशदाइन सा देशी दाख घालून मिश्रण उष्ण आहे तोंपर्यंत लावावें.

लोखंडी सामान सुटें असलें तर तें चांगलें तापवून त्यावर पातळ डामर लावावें. पण तें इमारतींत बसविलेलें असल्यास पातळ डामर त्यास कढवून लावावें. १०० चौरस फुटास निदान १० पौंड तली पातळ डामर (कोष्टार) लागणें. लोखंडास किंवा लांकूडास २ थोडे पातळ डामरांत अर्धा पौंड आसफाळ व तितकीच राळ घालून खूप कढवून मिश्रण निघालें म्हणजे लावावें. ही प्रत्येक कढवितांना त्यांनीं अग्नी ॥ १२२॥ होऊं न देण्यामध्य खरदारी द्यावी.

ओला रंग:—३वें उपडे राहिल म्हणजे ऊन व पाऊस लागेल अशा ठिकाणीं लांकूड व लोखंडाकामास ओल्या रंगाचे ४ हात घावे. इमारतीच्या आंतल्या बाजूस शसणाऱ्या लांकूड व लोखंडाकामास ३ हात दिल्यास पुढे लांकूड चांगलें मुरल्याशिवाय त्याचा ओला रंग लावणें प्रयत्न नाहीं. ज्या पृष्ठभागास ओला रंग किंवा रोगण (व्हारनीश) घावयाचें असेल ते स्वच्छ वाळलेला व गुळगुळीत असून त्यावर धूळ किंवा गंध असूं नये. पहिल्या हाताच्या तेलांत रंग असूं नये. व हा हात दिल्यावर भोकांत आणि मेगांत लांबी घालून ती बुडवून टाकून गाठी न दिसतील असे करावें. तें शीत रंग चांगला खलून त्यांत दोनदां कढविलें पक्ष जवसाचें तेल व टरपेनटाईन यांचें योग्य प्रमाणानें मिश्रण करावें. चांगलें काम पाहिजे असल्यास ओल्या रंगाचा प्रत्येक हात दिला म्हणजे तो वाळल्यावर त्यावर प्यूमिस दगडांन किंवा कांवपुडीच्या कागदानें घासावें. आणि दुसरा हात देण्यापूर्वी धूळ झाडून टाकावी.

रोगण देणें (व्हारनीश):—लांकूडकाम चांगलें स्वच्छ करून घांसलें म्हणजे त्यावर स्वच्छ पक्षया जवसाच्या तेलाचे दोन हात घावे. तें असें की, एक दिव्यानेतर काही वेळांत दुसरा हात घावा. व हे वाळले म्हणजे त्यावर कोपल व्हारनीशचे पातळ हात घावे. सफेतीचा चुना किंवा रंग देणें झाल्यास चुना पांढऱ्या चुनाखडीचा मानलेला असून कळ्या ताज्या असल्या. एक मोठें पानेलें घेऊन त्यात पुरेतें पाणी घालून कळीचा चुना विरवून चांगला ढवळून स्वच्छ खांदीच्या फडक्यांत गाळावा. नंतर स्वच्छ डिक ऊन पाण्यांत विरवून त्यांत घालावा. १ घनफूट चुनात ५ तोळ डिक असलावा डिकाएवजी तांदळाच्या पिठाची खळ करून प्रत्येक हात कुंचलीनें घावा. पहिला हात भिंतीच्या

माथ्यापासून खाली देतांना कुंचलीचे फटकारे खालीवर घावे दुसरा हात द्याप्रमाणें व पण भिंतीच्या तळापासून माथ्याकडे देत न्यावा व तिसरा हात डाबडिडून उजवाकडे व उजवाकडून डावाकडे फटकारे देत न्यावा. याप्रमाणें ३ हात घावे. नव्या भिंतीस चुना देण्यापूर्वी तो स्वच्छ करून झाडून टाकावी. एकदां ज्या भिंतीस सफेती दिली असेल त्या भिंतीस पुन्हां सफेती देण्यापूर्वी पहिला चुना घांसून काढून कोठें कोठें गिलाग पडला असल्यास त्याची दुसरी काढावी.

कागद लावणें:—भिंतीवर चुना किंवा कांही घाण असल्यास खरडून भिंतीचा पृष्ठभाग घांसून त्यावर सरसाचा चिंधा तांदुळाच्या कांजीचा हात घावा. मौल्यवान कागदांचा उपयोग करणें झाल्यास पहिल्यानें साधा लायानेंग पेपर चिकटवावा. कागद लावण्यापूर्वी भिंत अगदीं वाळलेली असावी चांगल्या फणकीची खळ करून तींत थोडा सरस, व किल्यांनीं कागद खळें नये म्हणून थोडा मोरचूर टाकून या खळीनें कागद चिकटवावा. खळीत थोडी तुरटी टाकली म्हणजे ती लवकर पसरतां येऊन साफ वसते. भिंतीस कागद लावल्यावर त्यावर स्वच्छ पल्यानेल गुंडाळलेला वाटोळा रुळ फिरवून साफ करावा, सुरकुती पडूं देऊ नये. दातानें साफ करण्याचा विलकूल प्रयत्न करूं नये. कारण कागद नाजूक असल्यास फटून ग्यावी घाण होते.

जुन्या कामास ओला रंग देणें:—ज्या जुन्या कामास ओला रंग घावयाचा तें काम फार गळलें असेल तर घासून व खरडून सावगाच्या पाण्यानें धुवून काढावें. धुकट किंवा ओगट झालें असेल तर जुन्याच्या पण्यानें धुवून काढून प्यूमिस दगडांन त्याचा पृष्ठभाग घासावा व नंतर रंगाचा पहिला हात घावा. हा हात देतांना १० पौंड सफेतांत अर्धा ग्यालन जवसाचें तेल, २॥ तोळे शेंदूर व सुरदाडशिग ५ तोळे घालतात. व एवढ्या रंगान २०० चौरस फूट पृष्ठभाग झांकला जातो. हा हात वाळल्यावर दुसरा हात देतांना १० पौंड सफेतांत ३ ग्यालन जवसाचें तेल व ३ टरपेनटाईन आणि ५ तोळे सुरदाडशिग घालतात. व एवढ्या रंगानें सुमारें ३५० चौरस फूट पृष्ठभाग झांकला जातो. हा हात वाळल्यावर तिसरा हात देतात. ह्यांत १० पौंड सफेतांत पाच ग्यालन जवसाचें तेल, ५ तोळे सुरदाडशिग व पाच ग्यालन टरपेनटाईन घालतात.

विद्युद्वाहक:—जेव्हां कोणतीही इमारत फार उंच असेल व तिच्यागोंवती तिच्या उंचीच्या इमारती नसतील त्यावेळीं अशा इमारतीवर वीज पडण्याची भीति असते. व ती पडूं नये म्हणून विद्युद्वाहक पट्ट्या किंवा गज अर्धा इंच व्यासाचे बसवितात. जेथें सुरंगाची दाख बगिरे एकदम पेट घेणारे पदार्थ भरलेले असतील त्या ठिकाणीं तर विद्युद्वाहकाची आवश्यकता फार असते. हे विद्युत् वाहक म्हणजे तांब्याच्या सळ्या किंवा १" x ३" मापाच्या पट्ट्या असतात. त्यांचें वरचे टोक

इमारतीच्यावर पांच फूट ते सात फूट ठेवावे व त्याला त्रिशूळा तारखे ३ किंवा ५ टोंकांचे तांब्याचे फळ बसवितात. व त्या पट्ट्या किंवा गंज माथ्यापासून तो थेट पायापर्यंत सांधे झालून एकजोब केलेले असावे लागतात म्हणजे वरून त्रिशूळाने आकर्षिलेला विद्युत्प्रवाह ह्या पट्टीतून किंवा गंजातून खालील विहिरीतल्या पाण्याला जाऊन मिळतो. गवळ पाण्याची विहीर नसली तर येवढ्याकरिता लहानशी विहीर, पाणी लागेतांपर्यंत खोल करतात, किंवा जवळून पाण्याचा नळ जात असल्यास हा विद्युद्वाहक त्या नळाला जोडतात व जेथे नळ नसेल अशा ठिकाणी दमट माती निघेपर्यंत खाढा करतात व त्या खाढ्यात ३ फूट लांब व ३ फूट रुंद व एकपोंडशांस इंच जाड असा तांब्याचा पत्रा पुरून त्या पत्र्याला विद्युद्वाहक पट्टी झालून जोडतात व त्याच्या सोंब-ताळी सांधे कोळसे व गोटे किंवा रेंती घालून खाढा भरून काढतात. पावसाळ्याच्या पूर्वी ने सहिन्यात असे विद्युद्वाहक तपासावे. आणि ते तपासतांना ज्या भुर्त विद्युद्वाहक नेऊन सोडला असेल तिचा विद्युत्प्रतिरोधरूपणा (रिझि-स्टन्स) दहा शोमपेक्षाहि कमीच असला तर तो विद्युद्वाहक आपले काम योग्य रीतीने करील असे समजावे. कधी कधी विद्युद्वाहकाची पट्टी पाण्याच्या नळांगा साधा करून जोडतात.

इमारतीवर वीज पडू नये म्हणून इमारतीचा अतिशय उंच भाग असेल अशा भागावर विद्युद्वाहक तोडगा बसवितात. विद्युद्वाहकाचा वरील टोंकाकडील भाग भरीव पाऊण इंच व्यासाचा तांब्याच्या सळईचा असावा. व त्याचे टोंक वर्तुळ लूकप्रमाणे असावे. शंकूची लंब उंची सळईच्या त्रिज्येवरोबर असावी. ह्यावरील टांकाकडील भागाची उंची ज्या इमारतीस विद्युद्वाहक लावा-व्याचा त्या इमारतीचा जो भाग सर्वांत उंच असेल त्यावर ५ फूट असावी. वाहकाच्या टोंकास ग्राटिन्ग धातूची अणकूची बसवितात. किंवा त्यावर गंज वाहू नये म्हणून मुलामा अथवा कलहई करतात.

वाहक माथ्यापासून तळापर्यंत अविच्छिन्न असून त्यास इमारतीवर ठिकठिकाणी अटक करून तो बसवावा. इमारतीच्या ज्या बाजूस पावसाचा झोक विशेष असेल त्या बाजूस विद्युद्वाहक लावून जमिनीत न्यावा. आढें, छप्पर, पन्हाळ वगैरेत घातूचे जे पृष्ठभाग असतील ते सर्व वाहकांशी तांब्याच्या पट्ट्यांनी जोडावे. जेथे जेथे वेगवेगळ्या पट्ट्या जोडावयाच्या असतील तेथे तेथे वाहकांच्या तुकड्यांची टोंके स्वच्छ करून त्यास तिरपा पालव सांधा करून स्कूर्न् किंवा रिव्हेटार्न् पक्का जोडून कस्तूरसांधा करावा. वाहकाचा खालचा भाग जमिनीत ३ फूट खोल न्यावा. व त्याच्या टोंकास १॥X अष्टमांश इंच या मापाची तांब्याची पट्टी कस्तूर करून जोडून जमिनीत ३ फूट खोल चर खणून त्यातून इमारतीपासून ३०

किंवा ४० फूट लांब नेऊन तिच्या टोंकाशी ३ X ३ फूट X एकपोंडशांस इंच इतक्या जाडोचा तांब्याचा पत्रा जोडून हा पत्रा, ओली राहील अशा मातीत खळगा करून त्यात पुरून त्यासभोवती लोणारी कोळसे घालावेत. तसेच चरात तांब्याच्या पट्टीसभोवतीहि कोळसे घालून चराच्या राहिलेल्या भागांत वाळू घालून चर पुनवून टाकावा. आणि इमारतीच्या आसपासचे सर्व पाणी या खळगांत जाईल असे करावे.

का रा गि री व म जू री.

दर एक वाकवगार मनुष्याने दररोज किती काम केले पाहिजे ह्याने साधारण मानः—उत्तम माठीव काळ्या दगडाचे काम १॥ घनफूट, ठोकळ्याचे काम (ब्लॉक इन कोर्स) ४ घनफूट, थराचे पहिल्या प्रतीचे बांधकाम ९ घनफूट, दुसऱ्या प्रतीचे १२॥ घनफूट, तिसऱ्या प्रतीचे २० घनफूट; बीन थराचे उंबराचे बांधकाम २० ते २५ घनफूट, दगडमातीचे बांधकाम ५० घनफूट, सुक्या दगडाचे बांधकाम ३३ घनफूट, बीट चुन्याचे पहिल्या प्रतीचे बांधकाम १७ घनफूट, दुसऱ्या प्रतीचे २५ घनफूट, (९ इंच जाडीचीच भित असेल तर ह्याच्या पाऊणपटच काम उतरते), चिखलविटाचे बांधकाम २५ घनफूट, माठीव दगडाच्या कमानी १ ते १॥ घनफूट, ठोकळी कमानी २॥ घनफूट, विटा—चुन्याच्या कमानी १० ते १२॥ घनफूट, दगडाच्या कामाच्या दरजा भरणे ६६ चौरस फूट, बीट-कामाच्या दरजा भरणे ५० चौरस फूट, पाऊण इंची सिमेंटची अस्तरगारी ३३ चौरस फूट, चुन्याचे फ्लोस्टर ३ हात २२ चौरस फूट, काळ्या दगडाची फरशी पहिल्या प्रकारची ३ चौरस फूट, दुसऱ्या प्रकारची ४॥ चौरस फूट, ३ व्या प्रकारची ६ चौरस फूट, शहाबादी फरशी ३० ते ४० चौरस फूट, सिलिंग किंवा छत ५० चौरस फूट, मंगळोरी कौलांसाठी रिपा बसविणे १०० चौरस फूट, साध्या कौलांसाठी रिपा बसविणे ६० चौरस फूट, देशी कौल दुहेरी बसविणे १०० चौरस फूट, नळीच्या पत्र्याचे रूप ३३ चौरस फूट, मंगळोरी ढापे बसविणे ५० रनिंग फूट, पन्हाळी गटार बसविणे १२ ते १६ रनिंग फूट, सागवानी चौकटीचे काम २ घनफूट, रंगाचे ३ हात ६० चौरस फूट, व्हारनिशचे २ हात १ चौरस फूट, व्हाईट वॉश किंवा सफेतीचे ३ हात ४०० चौरस फूट, जाळीकाम एक्सपॉजिड मेटल किंवा छरपट्ट्यांचे काम ५० चौरस फूट; जाळीकाम लांकडा चौकटी सुद्धा ३३ चौरस फूट, खोदाण मातीत ५ फुटपर्यंत उंची, वाहतुक १०० फुटांपर्यंत—७५ फूट, वरील मापाचेच कच्च्या मुरमात ५० घनफूट, मध्यम-मुरमात ३५ घनफूट, व कठिण मरमात २५ घनफूट; मऊ किंवा पिठ्या दगड (वाहतुक ५० फुटांपर्यंत) १६ घनफूट, खोदकाम काळ्या कठिण दगडांत (वाहतुक ५० फूट ४ घनफूट काळी खडी कोढणे १॥ इंची १० घनफूट, खडी कोक्यावरून वाहून नेणे (वाहतुक १०० फूट)

८६ घनफूट (वाहतुक ३०० फूट) व ५० घनफूट (वाहतुक ६६० फूट) ३५ घनफूट.

घुमट :—घुमट म्हणजे नियमित बहुकोणाकृति किंवा वर्तुळाकृति जागा आंकोण्यासाठी अर्धगोलाकृति किंवा लंबगोलाकृति दग घातें बांधलेलें अस्त्रादन होय. खालच्या इमल्याच्या भिंती बिंबा खांब यांच्या योगानें जरी गामारा चौरस होत असत तरी काही उंचीवर चारी कोपऱ्यांत दगडांचे थोडथोडे पार बाहेर काढून किंवा कमानी करून समभुज अष्टकोन तयार करून घेतात. त्याच्या वरील भाग पोंढश-भुजांचा व त्याच्या परोल भाग वर्तुळ असा करून घेतात. व त्याच्यावर मुसुनानी पद्धतीचे अर्धगोलाकृति घुमट किंवा शिखरपद्धतीचे लंबगोलाकृति घुमट बांधतात. भिंती फार जाड व मजबूत असल्या लागतात. कारण त्यांच्यावर फार भार यावयाचा असतो. घुमट अर्धगोला-पेक्षा जास्त उंचीचे असले म्हणजे चांगले दिसते व राजघुंतीलाहि चांगले असते.

इमारतीची नांवे :—आ खोर्चाचा आदमास करतांना इमारतीची बाहेरील लांबी व रुंदी त्यांना गुणाकार करून त्या गुणाकारास उंचीने गुणिलें असतां तें घनफळ येईल त्या घनफळाला इमारत कोणत्या प्रकारची आहे तें हिशोबांत घेऊन दर घनफुटास इतके आणें घेऊन त्यावरून ठोकळ मानांनं इमारतीची एकंदर किंमत काढता येते. असें करतांना इमारतीची उंची म्हणजे जमिनीपासून वरच्या अर्ध्या उंचीपर्यंत जें माप असेल तें घेतात. आणि व्हरांबा किंवा पडव्या यांचेहि संबंध माप घेतात. सन १८६० पासून १८७५ पर्यंत मुंबईच्या मोठागोठ्या सरकारी इमारती झाल्या त्यांत युनिव्हर्सिटीच्या राजाशाई टावरला दर घनफुटास सुमारे १५॥ आणें इतका खर्च लागला. आणि युनिव्हर्सिटी हॉल, लायब्ररी, सेक्रेटरी एट, पब्लिक वर्क्स ऑफिस वगैरेंनां दर घनफुटास ७ पासून १० पर्यंत इतका खर्च लागला. आणि पोस्ट ऑफिस तारऑफिस, हायकोर्ट वगैरेंनां दर घनफुटास ४॥ ते ६ आणें इतका खर्च लागला व त्यानंतर सन १९०० पर्यंत बांधलेल्या पुण्याच्या गेलिग्राफ विहिरीस आणि सेक्रेटरी एट ऑफिस व मुंबईचे एलिकन्स्टन कॉलेज, स्कूल ऑफ आर्ट, कॅपे-डल हायस्कूल वगैरेंस दर घनफुटास ४ आणें इतका खर्च आला. परंतु १९१४ नंतर बांधलेल्या इमारतींनां दुपटीपेक्षांहि जास्त खर्च लागला आहे.

पाणी पुरवठा.

शहरास किंवा गांवास पाणी पुरवठा :—अशा पाण्याचा पुरवठा (१) विहिरीतून, (२) बोअरिंग म्हणजे जमीनीत भोके पाडून त्यातून येणाऱ्या पाण्याचा, (३) नदीला किंवा ओढ्याला धरण बांधून बनविलेला तलाव, (४) भिंबीत झरे अथवा निर्झर घातून वाहून येणारा.

शुद्ध पाणी :—कोणत्याहि प्रकारानें पाणी आणले तरी तें शुद्ध असले पाहिजे. तें पिण्याचें पाणी इतकें शुद्ध असले पाहिजे की, त्यांत शुद्ध अमोनिया १० कोट भागांत ८ मागापेक्षां जास्त असे नये. तसेच अल्मुमिनाईट अमोनिया १ कोट भागांत १ मागापेक्षां जास्त नसावा. तसेच पाण्याचे काठिण्य (क्लार्कचा स्केलप्रमाण) २ ते ५ अंशापेक्षां कमी असे नये आणि १५ अंशापेक्षां जास्त असे नये. खेरीज त्यांत कोणत्याहि विषारी घातूचे लक्षण असता कामा नये. अशा रासायनिक शुद्धतेचे पाणी जसांचे आणि जंतुशास्त्राच्या दृष्टीने पाण्यांत रोगोत्पत्ति करणारे सूक्ष्म-जंतूहि त्यांत असता कामा नये.

पाण्यांत दोष कसे घेतात :—साधारणतः ज्या विहिरीत झरणाचे पाणी येतें तें ज्या जमिनीतून झरून येतें त्या जमीनीत पाण्यांत दोष उत्पन्न करणारे धार किंवा जंतू असण्याचा संभव असेल अशा उघळ विहिरीचे पाणी वापरांत घेऊं नये. तसेच पिण्याच्या पाण्यासाठी जें तलाव बांधावयाचे त्या तलावांत जेवढ्या भूप्रदेशावरून पावसाचे पाणी वाहून येऊन तलाव भरतो त्या प्रदेशांत शेती किंवा मनुष्यांची किंवा जनावरांची वस्ती असतां उपयोगी नाहीं. कारण अशी वस्ती असली म्हणजे माणसे व जनावरे यांपासून उत्पन्न होणारी सर्व पाण, तसेच शेतीला जें अत वगैरे घालतात त्याची पाण पाण्याबरोबर वाहून येऊन सर्व पाणी दूषित होतें. ओढ्यानाल्यांतूनहि पाण पडण्याचा संभव असतो आणि त्यांतीलाहि पाणी धोव्या फार शुद्धीकरणा-नंतर वापरांत घेतां येतें. कोणत्याहि प्रकारचे पाणी वापरण्याचे नक्की करण्यापूर्वी निदान वर्षभर तारी त्या पाण्याचे नमुने वरचेवर घेऊन त्यांचे रासायनिक पृथक्करण करून त्यांत दोष फार नाहींत आणि मनुष्याप वापरावयास तें बिन भोक्याचे आहे अशी खात्री करून घ्यावी लागते. रासायनिक शुद्धता ज्याप्रमाणें तपासावयाची त्याप्रमाणेंच जंतुशास्त्राकडूनहि पाण्याची (बैक्टेरिआलाबिकल) तपासणी करवून त्यांत रोगबीजे नाहींत ह्याबद्दलहि खाबरदारी घ्यावी लागते.

पाण्याची तपासणी :—पाण्याचे नमुने पाठाबिलांना पाव ग्यालनची स्वच्छ वाटली मरून व तिला कांचेचे अथवा नवीन म्हणजे कोरें लांकडां वूच बसवून व सीळ करून घाबतात. आणि त्या नमुन्याबरोबर तें पाणी सगळ्याचें किंवा नदीचे किंवा ओढ्याचे किंवा तलावाचे किंवा विहिरीचे असेल त्या बद्दलची माहिती, नमुना विहिरीतून घेतला असेल तर त्या विहिरीचा ब्यास, खोली, कोणत्या प्रकारच्या जमिनीत तो खोदला आहे आणि वरच्या बाजूच्या जमिनीतून पाण पाणी क्षिरपूत विहिरीत आतें कीं काय याबद्दलचा खुलासा असावा. तसेच विहिरीत किती फूट पाणी आहे व तें किती खोलीवर आहे हेहि नमूद करावे. तसेच विहिरीच्या वळक बांध पाण्याच्या कुंड्या, मोन्या अताचे टांग किंवा तबळे

आहेत की काय व पाण्याचा नमुना तलावांतील असल्यास कोणत्या प्रकारच्या जमिनीवरून ते पाणी येत आहे व तलावाची स्वच्छता ह्याबद्दलही दोन शब्द लिहिले असावेत. तसेच मोठा पाऊस पडून गेला की काय किंवा वरेच दिवसांत पाऊस पडला नाही हेही लिहावे. नमुन्याच्या प्रत्येक वाटलावर चिन्ही लावून त्यावर नंबर किंवा अक्षर लिहावे.

त पा स णी च्या का मां त ख व र दा री.—जंतुशास्त्रज्ञाकडून पाण्याचे परीक्षण करवावयाचे असल्यास नमुन्याच्या वाटल्याहिल्याच्याकडूनच मागवून त्यांच्या सांगण्याप्रमाणे त्या वाटण्या शुद्ध करून व भरतांनाही आणि बंद करून झाकतांना सुद्धा कोणत्याही घाणीचा किंवा रोग-बीजाचा संसर्ग न लागेल अशी खबरदारी घ्यावी लागते हे नमुने घेतल्याबरोबर आणि इच्छित पद्धतीने बंद करून ताबडतोब धाडले पाहिजेत कारण ह्या आपल्या उष्ण हवेच्या प्रदेशांत पाण्यांत जे सूक्ष्म जंतू असतील ते उष्णतेच्या योगाने भराभर पडण्याचा संभव असतो.

द र मा ण शी पा णी.—कोणत्याही शहराच्या पाणी-पुरवठ्याचा अंदाज करताना दर माणशी दररोज १५ ते ३० ग्यालन पाणी लागेल असे हिशेबांत धरतात. मुबलक पाणी मिळावयाजोगे असल्यास जास्ती आणि येणारे पाणी थोडे असल्यास माणशी १५ ग्यालनच घेतात परंतु शहरात पाण पाण्याच्या मोठ्या असून मैला वेगळे सुद्धा पाण्याच्या लोटांनी वाहून जावा अशी व्यवस्था केला असेल आणि गिरण्या किंवा दुसरे इतर कारखाने असतील किंवा यात्रेचे ठिकाण असेल व लोकांचा एकदम मोठा जमाव जमण्याचा संभव असेल अशा ठिकाणा दर माणशी दर दिवसात ३० ग्यालन पाणी लागेल असे अंदाजात धरवे. ह्या पाण्यापैकी ५ ते ६ ग्यालन रोजच्या व्यवहाराला लागते आणि स्नान व धुण्याला ५ ते ६ ग्यालन लागते. मिळून प्रत्येक माणशी १० ते १२ ग्यालन पाणी दररोज लागतेच. ह्याखेरीज सार्वजनिक पायखाने व सुताच्या, रस्त्यावर पाणी शिंपडणे, सार्वजनिक बागा वेगळीं करतां, गांव ५-१० हजार वस्तीचे असल्यास माणशी २ ग्यालन आणि ५० हजारपेक्षा जास्त वस्तीच्या मोठ्या शहरांतून माणशी ५ ग्यालन. जेथे क्लिनिंगचे पायखाने असतील अशा ठिकाणी माणशी ३ ग्यालन, तसेच धोबी, घाट, तबेले, जन घरे ह्यांसाठी २ ते ३ ग्यालन आणि खाजगी बागासाठी माणशी २ ते ५ ग्यालन अशा रीतीने १५ ते ३० ग्यालन पाणी माणशी लागते. ह्याखेरीज मोठ्या कारखान्यांना पाणी लागेल ते वेगळेच.

न ला चा आ का रः—यात्रेच्या ठिकाणी, पाणीपुरवठा करणे असल्यास यात्रेतील प्रत्येक इसमास रोज ५ ग्यालन पाणी लागेल असे हिशेबांत धरतात. नळांचा आकार म्हणजे व्यास किती मोठा पाहिजे, हे काढतांना रोज साधारणतः जितके पाणी लागत असेल त्याला १४४०० सांगिले म्हणजे दर मिनिटाला, अमुक ग्यालन पाणी लागते, तो आंकडा

येतो. ह्याच्या तिप्पट पाणी वाहून जाईल एवढे मोठाले नळ घातले पाहिजेत. आणि सध्या जितके रोज पाणी लागत आहे त्याच्या दीडपट पाणी कांही वर्षांनी लागेल असा हिशेब घेऊन तितके पाणी मिळावे अशी व्यवस्था करून ठेवतात.

फिल्टर.—पाणी जेव्हा विहीरीतून किंवा बोअरिंग मधून किंवा झऱ्याच्या नळांतून आणलेले असेल जेव्हा ते आहे तसेच वापरून देण्यास हरकत नाही, परंतु तेव्हा तलावांतील किंवा ओढे-नाल्यांतून आणून वापरावे लागते तेव्हा ते पाणी बरा वेळ ठरून देऊन नंतर फिल्टरमधून भाकून निघाल्यानंतर वापरावयास देतात. हे पाणी ठरून देण्याचे फिल्टरमधून गाळून काढण्याचे हौद गावाच्या वरच्या बाजूस परंतु जवळच करतात.

पा णी ठ र वि ण्या चे हौ द.—पाणी ठरण्यासाठी जे हौद वापरतात ते दोन प्रकारचे असतात: एका प्रकारांत जे पाणी येईल ते एक दिवसभर ठरल्यानंतर ते फिल्टरांतून गाळण्याची व्यवस्था केलेली असते. आणि दुसऱ्या प्रकारात पाणी एकसारखे वाहात येत असते आणि अतिशय सावकाश गतीने वळसे घालीत घालीत ते शेवटी त्यातून वाहात जाऊन पाणी गाळण्याच्या फिल्टरांत जाऊन पडते. पाणी जास्ती गळूळ असेल तर ते जास्ती वेळ ठरवावे म्हणजे निवळून रावे लागते. हे पाणी ठरविण्याचे हौद २ किंवा अधिक विभागात वाघतात. असे केले म्हणजे एका विभागातील गाळ काढून धुवून टाकीत असता दुसऱ्या विभागातील पाणी वापरता येते. हे सर्व विभाग त्यांत ६ ते १२ फूट पाणी राहिल इतके खोल करतात आणि प्रत्येक विभागाची जितकी रुंदी असेल त्याच्या दीडपट लांबी ठेवतात.

या हौदांतील नळ.—या हौदांत पाणी सोडण्याचा नळ जितक्या उंचीपर्यंत पाणी भरावयाचे असेल त्याच्या वरच्या बाजूस ठेवतात. आणि त्यातून पाणी निघून जाण्याचा नळ ह्या हौदाच्या तळच्या कांठावर सुमारे ६ इंच ठेवतात व या हौदातील ठारलेले किंवा निवळलेले पाणी, हौदातील पाण्याच्या पृष्ठभागाच्या खाली १५ ते १८ इंच नळाचे तोंड राहिल असा पाण्यावर तरणारा नळ बसवून त्यातून फिल्टरात जाऊन पाणी पडेल अशी व्यवस्था करतात. हौदाच्या प्रत्येक विभागाला वेगवेगळे पाणी आत येण्याच व आतील पाणी बाहेर जाण्याचे नळ, तसेच पाणी जास्त झाल्यास आपोआप पाणी बाहेर वाहून जाण्यासाठी हौदाच्या पूर्णत्वाच्या रेपेबरोबर बसविलेल्या हौदाच्या भिंतीतील नळ आणि तो विभाग धूळून काढण्यासाठी अगदी तळच्या कांठात बसविलेले असे चारी प्रकारचे नळ लागतात. हे शेवटचे दोन म्हणजे जास्त पाणी वाहून जाण्याचे आणि धुवून टाकण्याचे नळ बाहेरील बाजूस सगळ्या विभागाचे मिळून एकच असतात.

हौ दां ची बां ध णी.—ह्या हौदाचें सर्व पाणी आंत घेण्याचे व बाहेर सोडण्याचे व्हांवणू पाण्याच्या बाहेरच असावेन आणि ने जमीनीवरूनच फिल्टरिंगपाची व्यवस्था करावी. हे सर्व हौद पाण्याचें टिपूत बाहेर न जाईल असे असावेत आणि त्यांच्यावर रूफ किंवा आच्छादन असावे आणि खाली कांकीटची जमीन विलेली असते तिला मधोमध एक गटार बांधून त्या गटाराकडेच जमिनीला दोन्ही बाजूं-कडून उतार द्यावा. एक दिवसपर्यंत किंवा निदान १२ तास पर्यंत तरी पाणी ठरले देण्याची सोय असेल अशा ठिकाणी ह्या प्रकारचे हौद बांधतात. परंतु ज्या ठिकाणी जमिनीत थेंदले तसतसे पाणी वापरून देणें इष्ट असेल अशा वेळीं वेगळ्या प्रकारची रचना करतात. ह्याच हौदे मोठाले असून त्यात लांबचलांच खण किंवा विभाग पाडून पाणी अगदीं सावकाश म्हणजे साप्ताहा सुमारे १ इंच गति ह्या प्रमाणांत पाणी वहील अशी व्यवस्था करतात. पाण्याची गति इतकी सूक्ष्म असल्यामुळे हे हौद फार मोठे बांधावे लागतात. परंतु त्यात पाण्याची उंची (हेड) फारशी कमी होत नाही ह्या फायदा असतो.

फिल्टर चे प्रकार.—ह्या हौदांतून निघालेलें पाणी फिल्टरमधून म्हणजे गाळण्यातून घालवतात. ह्या गाळण्या वेगवेगळ्या प्रकारच्या असतात. एक प्रकार रेंतीच्या धातून सावकाश पाणी व्हांव देणें आणि दुसरा प्रकार गाळणीच्या यंत्रातून पाणी जलदीन गाळून काढणें; ह्यांपैकी पहिला प्रकार पुढें, सातारा कॅप, कन्हाड, विनापुर आणि खडकी ह्या ठिकाणी पहावयास सांपडतो. आणि दुसरा प्रकार हुबळी व पुणे येथें दिसून येतो.

फिल्टर किंवा गाळण्या.—ह्यांचा आकार ठरवितांना रेंतीचा केवढा पृष्ठभाग पाणी गाळण्यास उपयोगी पडेल त्यावरून ठरवावयाचा असतो. अशा गाळण्यातून, रेंती, गेटे व खडी वगैरेच्या ५ फूट जाडीच्या थरातून (ह्यापैकी निदान २॥ फूट जाडी तरी बारीक रेंतीची असली पाहिजे) पाणी घालविलें असता २४ तासांत दर चौरस फूट रेंतीच्या पृष्ठभागातून ५० ग्यालन म्हणजेच दर तासी सुमारे २ ग्यालनपेक्षा जास्त पाणी जातां उपयोगी नाही. ह्यापेक्षा पाणी जास्त गेलें तर तें बरोबर गाळलें गेलें नाही असे समजावयाचें.

फिल्टर हौदांची रचना.—हे फिल्टरचे हौद बहुनकडून ४ विभागांचे करतात आणि त्यांत ३ विभागांतूनच जितकें पाणी आपल्याला रोज पाहिजे असेल तितकें मिळवें एवढे मांटे ते केले पाहिजेत. राहिलेला चौथा भाग त्यातील रेंती वगैरे धुळीन साफ वरून फिरून घालण्यासाठी बंद ठेवतात व अशा रीतीने जो भाग रेंतीतील छिद्रे गाळानें धुळीन गेल्यामुळे पुढें पाणी देईनासा होतो असा भाग घुंगारासाठी बंद करून बाकीच्या ३ भागांतून पाणी वाहोत येतात. ह्या सर्व चारही विभागांचें नियंत्रण मधोमध बांध-

लेल्या चौरस हौदाच्या आंतून करतां येतें. ह्या प्रत्येक विभागाची लांबी रुंदीच्या दांडपट असते आणि ते सर्व भाग वीटचुन्याचे किंवा दगडचुन्याचे बांधलेले असतात व त्यांची जमीनदि कांकीटची असते यामुळे त्यांतून पाणी बिलकुल सिरपून जात नाही. ह्या कांकीटांच्या नळांत मध्यापासूनच्या कर्णरेषेन गाळलेलें सर्व पाणी वाहून भोंवऱ्यांत बसविलेल्या नळातून बाहेर जावें म्हणून एकेक प्रणालिका बांधून व्यवस्था केलेली असते. ह्या चार विभागांतील मध्यस्थ प्रणालिकेवर फारशा ठेवून व त्या फारशांमध्ये थेंदयोंडे अंतर ठेवून झांकून काढतात व नंतर सर्व जमीनीवर मक्ष्या विटांचे-प्रत्येकामध्ये थेंदयोंडा जागा सोडून-थर एकमेकांवर ठेवून तळाचा सर्व भाग छिरपलेलें पाणी वाहात जाऊन प्रणालिकेत पडेल अशी विटांची मांडणी करतात. असा ह्या दोन विटांचा म्हणजे सुमारे ६ इंच जाडीचा नाळीदार थर झाला म्हणजे त्यावर ६ इंच जाडीचा फोडलेल्या खडीचा थर देतात. या थरावर ६ इंच जाडीचा मोठ्या मोठ्याचा थर व त्यावर ६ इंच जाडीचा वाक्या गोठ्याचा थर असावा आणि त्यावर ६ इंच जाडीचा जाड्या रेंतीचा थर असावा. आणि ह्या थरावर २ फूट जाडीचा बारीक रेंतीचा थर असावा. रेंती इंचांत ३० ते १०० भोके असणाऱ्या चाळणीतून चाळून न जाणारी आसवी ह्या २ फूट जाडीच्या थरावर ६ इंच जाडीचा अतिशय बारीक रेंतीचा थर घालावा. अशा रीतीने तळच्या ६ इंच जाडीच्या विटांच्या थराखेरीज ४॥ फूट जाडीची गाळणी तयार होणे. बरोबर वाजवें ३ फूट जाडीचे रेंतीचे थर हे शुद्ध सिकनेचे म्हणजे गारेच्या कणांचे असावे त्यांत माती बिलकुल असू नये. ह्या फिल्टरिंगच्या तळापर्यंत हवा पोहोचावी म्हणून रेंतीचे थर घालावयाच्या पूर्वी नळ उभे करून ठेवतात. त्यातून फिल्टरिंगचे काम चाललें असता ह्या शेवट राहते

पाण्याचें लेव्हल —अशा प्रकारच्या फिल्टरिंगतून ती चांगली घनली म्हणजे पाणी नीट गाळून शुद्ध करूं लागली म्हणजे फिल्टरिंगातील पाण्याचें लेव्हल हें त्यातून गाळून शुद्ध झालेल्या पाण्याच्या टाकीतल्या पाण्याच्या लेव्हलपेक्षा २॥ फुटांनी उग्यात असेल पाहिजे. परंतु असे होण्यापूर्वी ह्या दोन लेव्हलमध्ये फरक पुष्कळ वेळी १८ इंचहि आढळून येतो. असा १८ इंचांचा फरक असतो जर रेंतीच्या दर चौरस फुटाच्या पृष्ठभागातून दर तासास २ ग्यालन पाणी गाळून मिळत असेल तर बरेंच; परंतु बरेच दिवस फिल्टर वापरांत राहिलें आणि रेंतीतील छिद्रे गाळानें भरून गेली म्हणजे बरील दोन लेव्हलमध्ये (फिल्टरिंग हेड) २॥ फूटपर्यंतहि फरक पडतो आणि असे केले म्हणजेच दर तासी दर चौरस फुटांतून २ ग्यालन पाणी येऊं शकतें. पाहिल्यापासूनच ह्या २॥ फुटांचा फरक ठेवला तर दर तासी २ ग्यालनपेक्षा पाणी जास्त येऊं लागलें म्हणजेच त्याचें गाळणें किंवा शुद्धीकरण बरोबर होत नाही असे.

समजतात. २॥ फुटांचा फरक असतांनाहि तासां २ ग्यालन पेक्षां कमी पाणी वर गळून येऊं लागलें तर तें फिल्टर पुण्याची किंवा साफ करण्याची वेळ आली आहे असें समजावें. याच्या उलट फिल्टर नवें भरलेलें असलें तर त्यांतून फिल्टरिंग हेड १८ इंच असतांनाहि त्यांतून तासां २ ग्यालन पाणी मिळू शकतें आणि म्हणून इतकेंच फिल्टरिंग हेड साधारणतः ठेवतात. यासंबंधाचा साधारणतः नियम असा आहे की, रेंतीचा थर जितक्या जाडीचा असेल त्याच्या ३ पेक्षां जास्ती फिल्टरेशन हेड ठेवू नये. म्हणजेच रेंतीचा थर ३ फूट जाडीचा असला तर फिल्टरेशनहेड २ फुटांच्या पेक्षां जास्ती असता कामा नये. फिल्टरेशनच्या हौदांत पाणी सारक्याच उंचीवर म्हणजेच साधारणतः रेंतीच्या पृष्ठभागाच्या वर २ ते ३ फूट राहिल असें करतात. या रेंतीच्या गाळणीची सर्वांत उत्तमावस्था रेंतीच्या पृष्ठभागावर एउ प्रकारच्या सायटीचा पातळ थर तयार झाला म्हणजेच होय. अशा अवस्थेत पाण्याचें जास्तीत जास्ती शुद्धीकरण होऊ शकतें. अशी अवस्था पुष्कळ दिवस टिकावी या हेतूनेच अशा फिल्टरच्या थराला पुष्कळ दिवसपर्यंत हात लावू नये. जेव्हां २॥ फूट फिल्टरेशनहेड ठेवूनहि पाणी नीटसे गळनासें होतें तेव्हां फिल्टरचा तोहि भाग बंद करून त्याच्या वरील सायटी खरवडून काढतात आणि नंतर त्यांचा शुद्ध केलेले पाणी खालून सोडून वरपर्यंत तें भरून देऊन नंतर तो विभाग फिरून गाळणीच्या उपयोगासाठीं सुरू करतात अशा प्रकारच्या शुद्धीकरणाला व पाणी गाळून काढण्याला पुणें येथें दर हजार ग्यालनास सुमारे १ पैसा खर्च येतो आणि प्याटर्सन फिल्टरसमूहून जलदांनै पाणी गळून काढण्यासहि सुमारे तितकाच खर्च येतो.

ही दुसऱ्या प्रकारची फिल्टर जेव्हां रोक पाण्याचा खूप दाबला असेल तेव्हांच चांगलें काम देतात. म्हणजे पाण्याचें शुद्धीकरणहि चांगलें होतें व खर्चहि कमी लागतो. ह्या फिल्टरांत थोडी तुरटी घालून तिच्या योगानें पाण्यातील बाण व माती जलदांनै तळाला बसवितात आणि एक प्रकारची सायटी बनून त्यांतून पाणी चांगलें गाळून निघतें. अशा फिल्टरांत रेंती धुण्यासाठीं यांत्रिक योजना केलेली असते आणि पुणें येथील प्याटर्सन फिल्टरसमूह दाबलेल्या हवेच्या येण्यांतून किंवा हौदांतून दाबलेली हवा जोरानें सोडून तेंच काम करून देतात.

ह्या जलदांनै पाणी गाळण्याच्या पद्धतीत आलेल्या अशुद्ध पाण्यांत दर एक ग्यालनास एकतृतीयांश ते दोन २ ग्रेन तुरटी किंवा सल्फेट ऑफ अॅल्युमिना टाकून तसें पाणी ४ ते ६ तासपर्यंत ठळं देतात आणि त्यानंतर यांत्रिक गाळणींतून दर चौरस फुटास दर तांसास ८० ग्यालन याप्रमाणें दाबून गाळून काढतात म्हणजेच रेंतीच्या साऱ्या फिल्टरान्तून जे तासां २ ग्यालन पाणी मिळतें त्याच्या ऐवजीं यांत ८० ग्यालन म्हणजे सुमारे ४० पट पाणी गाळता येतें. आणि

फिल्टरांतून तासां ८० ग्यालनाइतका प्रवाह सुरू ठेवण्यास पाण्याचा दाब (फिल्ट्रेशन हेड) ५ ते १२ फूट ठेवावा लागतो. अशा गाळणींतून पाणी गाळून काढल्यानंतर दर लाख ग्यालन पाण्याला १॥ पौंट क्लोरीन पावडर म्हणजे थोडी वापरतात तो शुभ्रकक्षार म्हणजेच क्लोराईड ऑफ लाईम (बिचयांत शेंकडा तीत टाकें तरी क्लोरीन असेल अशी) पाण्यांत टाकून त्यांतील रोगजंतूंचें विनाशन करतात. ही गाळ तळाला बसण्यासाठीं घालावी लागणारी तुरटी व रोगजंतुविनाशक शुभ्रकक्षार यांचें द्रावण (सोल्युशन) करून गेगवेगळ्या हौदांतून सांठवून ठेवतात. आणि वर दिलेल्या प्रमाणांत ती प्रत्येक घाण्यांत मापसर ओततात.

अशा रीतीने शुद्ध केलेले पाणी मोठ्या टाकांत सांठवून ते शहरांत जाणाऱ्या मोठ्या नळांत सोडतात. अशा तळ्यांचा साठा दिवसभर मिळून जितकें पाणी लागतें त्याच्या निदाग तृतीयांशाइतका तरी असला पाहिजे. अशा बहुतकरून दोन टाक्या बांधतात. व धर्मी कवी दिवसभर लागणाऱ्या पाण्याइतका साठा दोन टाक्या मिळून राहिल इतक्या त्या मोठ्या बांधतात. मोठ्या टाक्या बांधतांना या टाक्यातील पाण्याची खोली ९ ते १५ फूट ठेवतात. आणि त्यांना तळ्याशी धुऊन टाकण्यासाठीं नळ बसवितात. आणि त्यांवर आच्छादनार्थ छप्पर किंवा गच्ची करून त्यांतून हवा जाण्यासाठीं नळ बसवितात.

ह्या शुद्ध पाण्याच्या हौदापासूनच सर्व गांवाळा पुरेश इतकें पाणी वाडून नेणारा मोठा नळ बसवून तो, त्यापासून शाखा व उपशाखा काढल्यानंतर लहान लहान आकाराच्या बरीत करांत जेथपर्यंत पाणी न्यावयाचें असेल तेथपर्यंत नेतात.

वि डा ने नळ घा ठ र्णः—उया जागेंतून नळ जाण्याचा असेल त्या जागेंत नळावर सुमारे २॥ फूट भरती येईल अशा वेताचा चर खगावा. नळ टाकण्यानंतर त्याच्या भोंतां माती घातल्यावर ती ठोकून तुडवावी. नळावर १ फूट उंचीचा थर होईल अशा वेताची माती घातल्यावर तीवर पाणी घालून ठोकावी. व गाच्या वरील थर ६ इंच जाडीचे घालून ठोकावे. रस्ता वर त्यास त्याचा पृष्ठभाग पूर्ववत् करावा. खडकाळ जमिनींत नळ घालणें झाल्यास त्यांत चर खगून खडकाच्या तळावर ६ इंच जाडीचा मातीचा थर घालून त्यावर नळ ठेवावे. त्याची तोंडे व उथळ्या एकमेकांत ठोकून बसवाव्या. व नंतर सांधे करावे. पहिल्याने नळाच्या उथळीच्या (साकेट) आतील बाजूस पिंजलेल्या पांढऱ्या तागाचा १ थर ठोकून बसवावा. शिसें ओतण्यास अदमासे २॥ इंच जागा राहिल्यापर्यंत आर्ल तितका चुप्ता पिंजलेला किंवा पातळ दामरांत भिजवून पिंजलेला ताग फटीत ठोकून बसवावा. राहिलेल्या जागेंत, नळ्या गटाचे शिसें असून एकदा ओतल्याबरोबर ती पागा भरून जाल अशा वेतानें ओतवावें. शिसें

नळाच्या तोंडाबरोबर असून ते निदान ३ वेळां तरी ठोकवें. ठोकण्याकरतां छिनी चांगली बेताची असून हातोडा अदमास ४ पोंड वजनाचा असावा. शिसें ठोकून बरविण्यानंतर त्याचा भाग उघळीच्या बाहेर आला असल्यास तो तोडून टाकावा. छिनीनें ठोकण्यापूर्वी शिशाचा रस निवृं घावा. नळांचीं तोंडे व उघळ्या कातलेल्या असल्यास त्यांना शेंदरी ओला रंग द्यावा. आणि तीं नीट एकमेकांत ठोकून बसवून सांध्यांत राहिलेल्या जागेत शिसें ओतून ते निवा-
ह्यावर छिनीनें ठोकून बसवावें.

पा ण्या ऋया ख पा ऋया मा ना नें न ळां ची यो ज ना.—
उया उया भागांत वस्ती दाट असल्यामुळे पाण्याचा खप फार मोठा, त्या त्या भागांतून पाण्याचे मुख्य मोठे नळ नेतात. पाण्याच्या खपाचें दर मिनिटास जें सरासरी प्रमाण असेल त्याच्या दुप्पट पाणी नळांतून आकें शकेल एवढ्या मोठ्या आकाराचे नळ बसवितात. आणि अशा नळांतून वास्तोत वास्तो खपाच्या वेळीं पाणी बाह्यात असतां कोणत्याहि ठिकाणी जमीनीच्या वर २० ते ३० फूट पाणी चढेल (दोन मजली घरे आहेत असे समजून) इतका पाण्याचा दाब (रेसि-
ड्यूअल हेड) राहिल अशा द्विशोषानें नळांचा व्यास कायम करतात. शहराचा पृष्ठभाग फार उंचनीच असला म्हणजे वरच्या भागासाठीं वेगळा हौद आणि खालच्या भागासाठीं वेगळा हौद (सॉब्रिड रेझरबायर) बांधून त्यांतून त्या त्या भागांतले नळ भरले जातील अशी व्यवस्था करतात. प्रत्येक हौदाचें साठवण त्या त्या भागाला एक दिवसभर पाणी पुरेख एवढें मोठें ठेविलें पाहिजे. आणि हे हौद १ ते २४ तासांत भरतील अशा बेताचे मोठे नळ, शुद्ध पाण्याच्या मुख्य हौदापासून त्या वेगवेगळ्या हौदांपर्यंत बसविले पाहिजेत.

न ळ ब स वि णें.—हे सर्व नळ विडाचे असतात आणि ते होतां होईल तितक्या सरळ रेंपेंत बसवितात व ते बसवितांना त्यांनां एकसारखा आधार मिळेल असा सारखा चराचा तक ठेवून व त्याचा डोक्याजवळचा जाडी भाग अथें यावयाच्या तेथें चरांत वास्त खोलीची खोषण पाडून नळ सर्व ठिकाणीं जमिनीवर टेंकून राहिल आणि त्याला बाजूनेंही सारखा आधार मिळाल्यामुळे चर भरल्यानंतर वरून जाणाऱ्या गाढयांच्या वगैरे वर्दळीमुळे ते फुटत किंवा तळकत नाहींत असे विडाचे नळ ३ इंच व्यासापर्यंतचे वापरतात. त्याच्या-
पेक्षां कमी व्यासाचे नळ वस्ताची कसहई केलेले ओकंडाचे असतात.

व्हा र्ह्हा, ए अ र व र्का व र व्हा र्ह्हा.—हे नळ बस-
वितांना नळाच्या रेंपेंत जर चढउतार असतील तर नळाचा उंचांत उंच जो भाग असेल त्या ठिकाणीं हद्देचे बुडबुडे जमून नळाचा पाणी वाहण्याचा मार्ग रोमतात. आणि हा उपसर्ग दूर करण्यासाठीं तेथें एअरव्हाइव म्हणजे हवा बाहेर सोडून देण्याचे पडदे बसवितात. व अरु पडेल तेव्हां

हा व्हार्ह्हा उघडला म्हणजे सांठलेली सर्व हवा ह्याच नळाच्या रेंपेंतील नीचांत नीच जो बिंदु असेल त्या ठिकाणीं स्का व र व्हा र्ह्हा म्हणजे नळांत बसणारा गाळ घुवून काढण्यासाठीं बसविलेला पडदा बसवितात; हा उघडला म्हणजे सांठलेला गाळ आणि नळांतोळ सर्व पाणी काढून टाकतां येतें.

रि फल कस व्हा र्ह्हा.—जेव्हां नळाची रेबा एकसारखी पुष्कळ लांबपर्यंत चढत जात असते तेव्हां नळ फुटला असतां सर्व पाणी नळाकडे वाहता येऊन जें नुकसान होतें तें नांचविण्यासाठीं रिफ्लक्स व्हार्ह्हा बसवितात. हे व्हार्ह्हा नळांतून पाणी नेहमीं जिकडे वाहता असतें तिकडे थोड्या दाबानें उघडतात. परंतु नळ फुटल्याच्या योगानें पाणी उलट दिशेस वाहूं लागले तर लागलीच बंद होतात.

स्लू स व्हा र्ह्हा.—कोणत्याहि नळांतून पाणी बाह्यां बंद करणें असेल किंवा त्याचा प्रवाह कमी वास्तो करावयाचा असेल अशा ठिकाणीं स्लू स व्हार्ह्हा म्हणजे बरखाळी सरक-
वितां येण्याजोगे पडदे बसवितात. असे पडदे जेथें जेथें शाखा किंवा उपशाखा मुख्य नळांतून काढल्या लागतात त्या त्या ठिकाणीं बसवितात. व मुख्य नळावरहि अशा शाखांच्या खालच्या बाजूस ते बसवितात. त्यांच्या योगानें कोठेहि आण लागली असतां बाकीच्या बाजूकडे पाणी जाणें बंद करून फक्त आगीच्या ठिकाणींच पाण्याचा दाब पुष्कळ वाढल्यामुळे

विडाच्या नळांचें प्रमाण व ते बसवितांना लागणारे सामान
सोबरे बसलें कोष्टक.

नळाचा व्यास	नळाची लांबी	नळाचे वजन	वाकटेची खोली	दर सांध्यास	दर सांध्यास	साम्यातील सांध्याची लांबी
इंच २	इंच २	१२५	इंच ३	०.२५	०.२५	इंच २
इंच ४	इंच ४	१७२	इंच ३	०.३८	०.३८	इंच २
इंच ६	इंच ६	२८५	इंच ४	०.४४	०.४४	इंच २
इंच ८	इंच ८	४८५	इंच ४	०.६५	०.६५	इंच २
इंच १२	इंच १२	७३०	इंच ४	०.७५	०.७५	इंच २
इंच १८	इंच १८	१३०	इंच ४	१.०५	१.०५	इंच २
इंच २४	इंच २४	१९८५	इंच ४	१.७५	१.७५	इंच २
इंच ३०	इंच ३०	२९०४	इंच ४	२.१५	२.१५	इंच २
इंच ३६	इंच ३६	४७०८	इंच ४	४.१५	४.१५	इंच २

स्लोप	३ इंची नळ	४ इंची नळ	५ इंची नळ	६ इंची नळ	७ इंची नळ	८ इंची नळ	९ इंची नळ	१० इंची नळ	११ इंची नळ	१२ इंची नळ	१३ इंची नळ	१४ इंची नळ	१५ इंची नळ	१६ इंची नळ	१७ इंची नळ	१८ इंची नळ	१९ इंची नळ	२० इंची नळ
दर हजारी	०.५	१	२	३	४	५	६	७	८	९	१०	११	१२	१३	१४	१५	१६	१७
कुटास	०.५	१	२	३	४	५	६	७	८	९	१०	११	१२	१३	१४	१५	१६	१७
ग्यालन	३८.५	३८.५	३८.५	३८.५	३८.५	३८.५	३८.५	३८.५	३८.५	३८.५	३८.५	३८.५	३८.५	३८.५	३८.५	३८.५	३८.५	३८.५
पाणी	१३.४	१३.४	१३.४	१३.४	१३.४	१३.४	१३.४	१३.४	१३.४	१३.४	१३.४	१३.४	१३.४	१३.४	१३.४	१३.४	१३.४	१३.४
ग्यालन	११२.९	११२.९	११२.९	११२.९	११२.९	११२.९	११२.९	११२.९	११२.९	११२.९	११२.९	११२.९	११२.९	११२.९	११२.९	११२.९	११२.९	११२.९
पाणी	२४०.६	२४०.६	२४०.६	२४०.६	२४०.६	२४०.६	२४०.६	२४०.६	२४०.६	२४०.६	२४०.६	२४०.६	२४०.६	२४०.६	२४०.६	२४०.६	२४०.६	२४०.६
ग्यालन	३४५.८	३४५.८	३४५.८	३४५.८	३४५.८	३४५.८	३४५.८	३४५.८	३४५.८	३४५.८	३४५.८	३४५.८	३४५.८	३४५.८	३४५.८	३४५.८	३४५.८	३४५.८
पाणी	२२६८	२२६८	२२६८	२२६८	२२६८	२२६८	२२६८	२२६८	२२६८	२२६८	२२६८	२२६८	२२६८	२२६८	२२६८	२२६८	२२६८	२२६८
ग्यालन	३१४९	३१४९	३१४९	३१४९	३१४९	३१४९	३१४९	३१४९	३१४९	३१४९	३१४९	३१४९	३१४९	३१४९	३१४९	३१४९	३१४९	३१४९
पाणी	४५७१	४५७१	४५७१	४५७१	४५७१	४५७१	४५७१	४५७१	४५७१	४५७१	४५७१	४५७१	४५७१	४५७१	४५७१	४५७१	४५७१	४५७१
ग्यालन	६६५८	६६५८	६६५८	६६५८	६६५८	६६५८	६६५८	६६५८	६६५८	६६५८	६६५८	६६५८	६६५८	६६५८	६६५८	६६५८	६६५८	६६५८
पाणी	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
ग्यालन	१०७६.७	१०७६.७	१०७६.७	१०७६.७	१०७६.७	१०७६.७	१०७६.७	१०७६.७	१०७६.७	१०७६.७	१०७६.७	१०७६.७	१०७६.७	१०७६.७	१०७६.७	१०७६.७	१०७६.७	१०७६.७
पाणी	१५६४	१५६४	१५६४	१५६४	१५६४	१५६४	१५६४	१५६४	१५६४	१५६४	१५६४	१५६४	१५६४	१५६४	१५६४	१५६४	१५६४	१५६४
ग्यालन	१७६४	१७६४	१७६४	१७६४	१७६४	१७६४	१७६४	१७६४	१७६४	१७६४	१७६४	१७६४	१७६४	१७६४	१७६४	१७६४	१७६४	१७६४
पाणी	२८३५	२८३५	२८३५	२८३५	२८३५	२८३५	२८३५	२८३५	२८३५	२८३५	२८३५	२८३५	२८३५	२८३५	२८३५	२८३५	२८३५	२८३५
ग्यालन	२८३५	२८३५	२८३५	२८३५	२८३५	२८३५	२८३५	२८३५	२८३५	२८३५	२८३५	२८३५	२८३५	२८३५	२८३५	२८३५	२८३५	२८३५
पाणी	४६८१	४६८१	४६८१	४६८१	४६८१	४६८१	४६८१	४६८१	४६८१	४६८१	४६८१	४६८१	४६८१	४६८१	४६८१	४६८१	४६८१	४६८१
ग्यालन	१०११९	१०११९	१०११९	१०११९	१०११९	१०११९	१०११९	१०११९	१०११९	१०११९	१०११९	१०११९	१०११९	१०११९	१०११९	१०११९	१०११९	१०११९
पाणी	१५५७	१५५७	१५५७	१५५७	१५५७	१५५७	१५५७	१५५७	१५५७	१५५७	१५५७	१५५७	१५५७	१५५७	१५५७	१५५७	१५५७	१५५७
ग्यालन	१५५७	१५५७	१५५७	१५५७	१५५७	१५५७	१५५७	१५५७	१५५७	१५५७	१५५७	१५५७	१५५७	१५५७	१५५७	१५५७	१५५७	१५५७
पाणी	३७८५	३७८५	३७८५	३७८५	३७८५	३७८५	३७८५	३७८५	३७८५	३७८५	३७८५	३७८५	३७८५	३७८५	३७८५	३७८५	३७८५	३७८५

फायर इंजिनला पुरेसे पाणी मिळेल अशी व्यवस्था करता येते. मोठ्या नळावरील अशा व्हालव्हावर दाब फार असल्यामुळे ते उघडण्यास फार कष्ट पडतात. उदहरणार्थ:—जर नळ ३६ इंच व्यासाचा असेल आणि त्यावर पाण्याचा दाब २५० फूट उंचीच्या पाण्याचा असेल तर त्या व्हालव्हावर ५० टनांहून अधिक दाब पडेल आणि असा दाब पडला असता तो व्हालव्हा वरखाली सरकविण्यास ७ टनांहून अधिक लेंचाण उपयोगांत आणले पाहिजे. बिजाच्या नळाच्या प्रनाणासंबंधी कोष्टक वर दिले आहे.

वि हि री.—दहा फूट खोलीच्या व यापेक्षा फमी खोलीच्या विहिरी बांधून काढतांना नीटकामाची जाडी १३।१ इंचीची ठेवतात. याच दगडाच्या बांधण्यास १२ इंच जाडी ठेवतात. ह्यापेक्षाही खोली जास्ती असल्यास दर ७ फुटास ३ इंच ह्याप्रमाणे जाडीत वाढावा करतात. जेथे विहीर बांधून काढण्याची जरूरी भासत नसेल अशा ठिकाणी बुद्धी अंगदी वरचे ६ फूट बांधून काढले असता जमिनीवरील बाण पाणी आत जाण्याचा संभव रहात नाही. ज्या ठेकेला कठडा अथवा बाभूळ, किंवा यांचा सांगाडा करून त्यावर

विहिरीचे बांधकाम करतात तेथे ६ फूट व्यासापर्यंत जाळ फळ्यांच्या २ थरांचा आणि ह्यापेक्षा जास्ती व्यासाच्या विहिरीसाठी ३ थरांचा सांगाडा करतात. बारीक रेंतीत विहीर खोदली आणि तिचा तळ विहिरीच्या बाहेरील पाण्याच्या लेव्हलपेक्षा ५ पासून ७ फूट ठेवला तर अशा विहिरीतून दर चौरस फुटास दर तासास सुमारे १६ ग्यालन पाणी मिळते. तशीच विहीर जाळ रेंतीत खोदली तर निम्मं म्हणजे दर ताशी ६ ग्यालन पाणी मिळण्याचा संभव असतो.

पं प.—जेव्हा विहिरीतले पाणी पंपाने चढवून शहरास पाणीपुरवठा करणाऱ्या टाकांत नेऊन सोडतात तेव्हा ते पंप किती हॉर्सपावरचे (अश्वशक्तीचे) असेल पाहिजेत ह्याचा हिशेब करतांना पंपाने दर मिनिटास जितके ग्यालन पाणी काढले पाहिजे तितक्या ग्यालनांना १० नों गुणिले म्हणजे दर मिनिटास तितके पोंड पाण्याचे वजन पंपाने उचलले असे समजावयाचे, आणि ह्या आंकड्याला, पाणी जितके फूट चढवावयाचे असेल (पंपाच्या उच्छोषणनलिकेत—म्हणजे सेक्शन पाईपांत-पाणी शिरेल त्या लेव्हलपासून, ज्या टाकांत पाणी नेऊन सोडले असेल त्या टाकीच्या माथ्याजवळ ज्या लेव्हलवर पाणी चढविले असेल तेथपर्यंतची उंची जितके फूट असेल तितक्या फुटांत उच्छोषण व उच्चाालन नलिकांतून पाणी ढकलले जात असतांना जितक्या फुटांचा घर्षणरूपी विरोधाचा परिहार करावा लागतो तितके फूट मिळवून) तितक्याने गुणून ३३ हजारानी भागले म्हणजे किती पंपहॉर्सपावर लागेल हे निघते.

पं पि ग एं भि न ची श कि.—पंपिंग एंजिनची जितकी इंजींकेटेड हॉर्सपावर (वाफेने किती दावाने किती लांबपर्यंत सिलेंडरांतील दह्या सरकविला ह्यावरून काढलेल्या कामाचे माप 'वर्कडन') असेल त्याच्या ३ हून किंवा त्रिकहॉर्सपावर म्हणजेच त्या एंजिनची प्रत्यक्ष काम करण्याची शक्ति असते. आणि ह्या त्रिकहॉर्सपावरच्या ३ पासून ते ३३ पर्यंत पंपहॉर्सपावर म्हणजे पंपाने प्रत्यक्ष काढलेल्या पाण्यावरून मोजलेले काम वर्कडन असते. ह्यावरून वर काढलेल्या पंप हॉर्सपावरच्या १।१ पट ते २ पट इंजींकेटेड हॉर्सपावरचे एंजिन वापरले पाहिजे असे निघते. असे पुरे काम करील एवढ्या शक्तीच्या पंपाचे दोन सेट किंवा संच ठेवावे लागतात. कारण एक नादुरुस्त झाल्यास दुसरा सुरू करता येतो.

पं पि ग हूँ ट च्या कि म ती.—अशा प्रकारचे पंपिंग हूँट ५ हॉर्सपावरपर्यंतचे असले तर त्यांनी दर पंपहॉर्सपावरला ३ हजार रुपये खर्च येतो. तेच १० हॉर्सपावरचे असले तर २२५० रु.; २० हॉर्सपावरचे असले तर १५०० रु.; ४० हॉर्सपावरचे असले तर ११२५ रु. आणि ८० हॉर्सपावरचे असले तर दर हॉर्सपावरला फक्त ९०० रुपये खर्च येतो.

रया चा रो व चा ख र्च.—अशा प्रकारची पंपिंग एंजिने बालविण्यांत १० हॉर्सपावरपर्यंतच्या सहान एंजिनांस दर पंपहॉर्सपावरला दर तासास सुमारे १२ आणे खर्च येतो.

आणि ह्याच्यापेक्षा मोठ्या एंजिनांस, तीं रोज ८ तास काम करीत असलीं तर ताशी ६ आणे आणि मोठीं एंजिनें एक-सारखीं काम करीत असलीं तर दर पंपहॉर्सपॉवरला दर तासास फक्त १॥ आणा खर्च येतो. यांत एंजिन चालविणाऱ्या माणसांचे पगार, दगदी कोळसा, तेल वगैरेंचा समावेश होतो. परंतु रिपेअरस, घसारा किंवा झीज आणि सुदलावरील ग्याज हीं येत नाहींत. असे पंप बसवून नळांतून पाणी चढविण्यास नळ केशव्या व्यासाचा असला पाहिजे हे काढतांना नळांतून दर सेकंदास एक ते तीन फूटपर्यंत वा येण घेतात आणि त्यावरून नळाचा प्रकार ठरवितात.

नळांचा खर्च.—पाणीपुरवठ्याच्या कामासाठीं जे बिदाचे नळ बसवितात त्यांना सध्यां (१९२५ सालीं) खर्च येतो तो असा:—३ इंची नळास २ रु. १४ आणे दर फुटास; ४ इंची नळास ३ रु. ११ आणे दर फुटास; ६ इंची नळास ५ रु. ११ आणे दर फुटास; ९ इंची नळास ९ रु. ३ आणे दर फुटास; १२ इंची नळास १२ रु. ११ आणे; १८ इंची नळास २२ रु. ४ आणे; २४ इंची नळास ३३ रु. आणि ३६ इंची नळास ५९ रु. दर फुटास खर्च येतो. त्यांत जर खणून त्यास नळ बसविणे, शिसें ओतून त्याचे सांधे बसविणे वगैरें सर्व काम येतात. जस्ताची कलहई चढविलेले वारोक नळ बसविण्यास सध्यां (१९२५) एक इंची नळास सुमारे ८ आणे आणि २ इंची नळास १ रु. २ आणे खर्च येतो.

हायड्रॉलिक रॅम.—ज्या ज्या ठिकाणी उंचीवरून पाणी खाली पडतें त्या त्या ठिकाणी ह्या खाली पडणाऱ्या पाण्याचा, काम करून घेण्याकडे उपयोग करून घेतां येतो. उदाहरणार्थ; पुणें येथे जो कालवा आहे त्या कालव्यांतून ४ इंचीच्या नळांतून पाणी आणून तें ३० फूट खोलीवरील एका ओढ्यांत हायड्रॉलिक रॅम बसवून त्यांत ह्या ३० फूट उंचीवरून पडणाऱ्या पाण्याची जी घडक बसते त्याच्या योगानें तर ३०० फूट उंच असणाऱ्या पर्वतांच्या टोंकडीवर १॥ इंची नळांतून पाणी चढविलें आहे. ३० फुटांच्या घडकीनें ३०० फूट म्हणजे १० पट उंचीवर पाणी चढवावयाचें म्हणजे तें अर्थांत १० वा हिस्साच चढणार. परंतु पाण्याच्या घडकेची कांहीं शक्ति वर्षाणांत व झोंकट्याचे पडदे उघडण्यांत गेल्यामुळे त्या घडकेच्या सुमारे ३ इतकेंच प्रत्यक्ष काम पदरांत पडतें. ह्याचाच अर्थ पाणी १० वा हिस्सा न चढतां १५ वा हिस्साच चढतें आणि कालव्यांतून पाणी दर मिनिटास ६० ग्यालनप्रमाणें वाहून येतें तरी फक्त ४ ग्यालनच पाणी दर मिनिटास वर हाडांत जाऊन पडतें आणि ५६ ग्यालन खाली ओढ्यांत वाहून जातें.

जलपतनशक्ति.—लोणावळ्याजवळ टाटा कंपनीनें मोठिले तलाव बांधून, जें पाणी पूर्वेकडेस वाहात जाऊन कृष्णा नदींतून बंगालच्या उपसागरास मिळालें असतें तें पाणी सहाद्रीच्या पश्चिम बाजूच्या दरडीवरून खाली काढणांस उतरवून अरबी समुद्रांत सोडलें आहे व अशा रीतीनें

पाण्याला सुमारे १८०० फूट इतक्या खोलीवर पडण्याला वाव मिळाल्यामुळे किती तरी हजार हॉर्सपॉवरची शक्ति ह्या जलपतनापासून उत्पन्न करून व त्या विद्युच्छक्तीचा उपयोग सुवईस केला जात आहे.

वैद्युत अश्वशक्ति.—ही वाटरहॉर्सपावर (औदक अश्वशक्ति) दर सेकंदास जितके पौंड पाणी वाहून जात असेल तेवढ्याला, जितक्या फूट उंचीवरून तें पाणी खाली पडतें तितक्या फुटांनीं गुणून ५५० नीं भागिलें असतां जी येईल ती होय. परंतु ज्या टरबाईडला (जलीधानें प्रेरित चक्राला) ह्या जलीधानें प्रेरणा मिळते त्या औदक शक्तीच्या ५ इतकें काम तें टरबाईड देऊं शकतें. म्हणजेच दर सेकंदास जितके घन-फूट पाणी नळांतून सोडलें असेल त्याला, जितक्या उंचीवरून सुटून तें टरबाईडवर जाऊन आपटत असेल तितक्या फुटांनीं गुणून ११ नीं भागिलें असतां येईल तितके नेत्रहॉर्स-पॉवर समजावयाची. ह्या आंकड्यांतून त्याचा सुमारे २० वा हिस्सा फर्मा केला म्हणजे इलेक्ट्रिकल हॉर्सपॉवर (वैद्युत अश्वशक्ति) निघते. आणि अशी एक वैद्युत अश्वशक्ति ही पाऊण किलोवाटवरोंवर असते. ह्या शक्तीच्या सुमारे ३ पासून ३ पर्यंतच शक्ति, ज्या कारखान्यांत विद्युच्छक्तीचा उपयोग करावयाचा असेल त्या ठिकाणी उपयोगांत आणतां येईल

जर सांगितलेल्या प्रकारचे मोठे तलाव बांधतांना पाणी जर एक हजार फूट खोलीवर सोडतां आलें आणि ४९ कोटी घनफूट पाण्याचा साठा आपल्याला आपल्या तलावांत करतां आला तर तेवढ्या पाण्यानें आपल्याला एक वर्षपर्यंत एक हजार किलोवाट इतक्या विद्युच्छक्तीचा उपयोग करूं देतां येईल परंतु असे कोणतेंहि काम एकसारखें चालत नसल्यामुळे पाण्याच्या तेवढ्याच साठ्यानें २ हजार किलो-वाटपर्यंत काम करून घेतां येतें. टाटा कंपनीच्या लोणावळ्या-जवळील वळवण तलावांत २८० कोटी घनफूट पाणी सांठ-वितां येतें.

पिण्याच्या पाण्यासाठीं बांधावयाच्या विहिरी.—अशा विहिरी स्वच्छ जागा पाहून त्या ठिकाणी बांधाव्या आणि त्या आंतून वीटचुन्यानें किंवा दगडचुन्यानें बांधून काढाव्या. आणि त्यांच्या फक्त तळांतूनच पाणी येईल असें करावें. विहिरीच्या सोंडाशीं विहिरीच्या वरवडीपासून सर्व बाजूनीं उतार करावा. म्हणजे वर सांठलेलें घाण पाणी झिरपून पुन्हां विहिरींत जाणार नाहीं.

विहिरीची निगा.—विहिरीवर पंप बसवावा किंवा सांखची किंवा दोर आणि त्याला वादली बांधलेली असावी. विहिरीच्या माथ्याजवळ ३ फूट उंचीची वरवडी असावी आणि तिच्या बाहेरील बाजूस ६ फूट रुंदीची कांजीटची गच्ची किंवा फरसबंदी करून बाहेर सांठणार्हे पाणी लांब निघून जाईल असें करावें. सोय असल्यास विहिरीवर आच्छादन असावें. परंतु हवा खेलेल अशी व्यवस्था करावी. विहिरीच्या आसपास खडे असल्यास ते भरून काढावे आणि आंत-

पानें वगैरे पडूं नयेत म्हणून जवळपास झाडे असूं नयेत. विंध्याच्या पाण्याच्या विहिरीजवळ करडे घुणें, आंबोळ करणें वगैरे करूं नये. विहिरीच्या आसपास घाण पाण्याच्या कुण्या, पायखाने, उकिरडा ही असतां कामा नयेत. त्याच प्रमाणें माणसें पुरण्याची जागाहि नवळ असूं नये.

वि हि री बां घ णे (पाण्या करतां).—विहीर वोट-
नुन्याची किंवा दगडनुन्याची बांधून काढणें साध्यास तळांत कडे घालून त्यावर बांधकाम करण्यापूर्वी खोदईचे काम उन्हाळ्यांत वाहणाऱ्या कायम झऱ्याच्या क्षितिजपातळीच्या खालपर्यंत जाऊं यावें. विहीर खोदल्यानंतर बांधकामा-
खालीक जो वाटोळा लांकडाचा तराफा करतात त्यालाच कडे म्हणतात. कित्येक वेळेस कड्यावर बांधकाम केल्या-
वर चांगला घर लागेपर्यंत, त्यावर बांधलेल्या बांधकामा-
सह, कड्याखालची जमीन उकरून मग कडे खाली उतरावें लागतें. कडे खैर, बामळ अथवा चिंच किंवा पाण्यांत न कुजेल अशा कोणत्याहि लांकडाचे करतात. गुजराथेंत अशी कडी बहुतांश शमीच्या लांकडाची करतात. ६ फूट किंवा कमी व्यासाचें विहिरीचें कडे (कड्हे) ज्या जाडीचें करणें असेल तिच्या अर्ध्या जाडीच्या लांकडाची दोन कडी करून ती एकमेकांवर जोडावी. पण ह्या व्यासाहून अधिक व्यास असला तर एकंदर जाडीच्या एकतृतीयांश जाडीची निर-
निराली ३ कडी करून ती बोलटांनी एकमेकांवर जोडावी. बांधकामाची रेंदी एका विटेहून म्हणजे ९ इंचाहून अधिक असल्यास विटेची चक्रे बांधून एकमेकांस जोडावी. व त्यांची सांधमोड करावी. वेगवेगळ्या चक्रांचा जोड मजबूत व्हावा. मधून मधून एका चक्रांतील विटा दुसऱ्या चक्रांत शिरतील अशा नेतानें घालाव्या. निरनिराळ्या थरांतील लेबरेपेंत असणारे सांधे एकमेकांवर येऊं देऊं नयेत. कित्येक ठिकाणी खालच्या लांकडी कड्यांत बोष्ट घालून ते बांधकामांतून जमीनीच्या पृष्ठभागापर्यंत आणून बांधकामाच्या माथ्यावर लोखंडी चक्र बसवून त्यावर बोस्टाच्या चाक्या फिरवितात. विहिरीचा व्यास फारच थोडा असेल तर २ इंच जाडीची व १२ इंच रेंदीची खापरी चक्रे एकमेकांवर ठेवून विहीर बांधून काढावी. कड्याखाली उकरून तें बरील बांधकामा-
सह खाली उतरतांना बरोबर लेबरेपेंत उतरवावें. व तसें तें उतरत आह्मी कीं नाहीं हें पाहण्यासाठी बांधकामाच्या आतल्या बाजूस ३ ओळीचे टांगून ठेवावे. बांधकाम जितकें उतरावयास पाहिजे तितकें उतरल्यावर त्याच्या समोसती खोदलेल्या जागेत दगडाच्या चाचळा किंवा मुरुम घालून ठोकावें. कशा प्रकारच्या विहिरी गुजराथेंत बांधतात. इकडे महाराष्ट्रांत विहीर खोदून चांगला घर लागला म्हण-
जेच बांधकाम त्या थरापासून वर बांधांत आणतात. चांगला घर लागला नाहीं तरच बांधकामाखाली कडे घालतात.

पा णी पुर व त्या च्या का मां ती ल परि मा णें.—१ ग्यालन = ८ पाईट = २७७ घनइंच = ७०००० ग्रेन वजन ग्यालन;

१ पातळ अंस = ४३७०५ ग्रेन (अव्हाड्ड) व १ पौंड अव्हाड्ड = ७००० ग्रेन; १ घनफूट नर्फ ५७.८ पौंड भरतें व ससुद्राचें पाणी ६४.११ पौंड भरतें. पाणी ३९ अंश (फा.ही.) असतांना त्याचें वजन ६२.४२५ पौंड असतें तेंच १०० अंश (फा.ही.) पर्यंत तापविलें असतां बरोबर ६२ पौंडच भरतें; १ चौरस मैलावरून १ इंच पाणी वाहून गेलें तर तें दर सेकंदास ६४६ घनफूट इतकें भरतें आणि एक एकरावरून वाहून येणारें पाणी सुमारे १ घनफूट येतें; दर सेकंदास १ घनफूट पाणी वाहून येत असलें तर तें ५४००० माणसांना एका दिवसांत १० ग्यालन प्रमाणें पुरसें होतें. [दर सेकंदास १ घनफूट म्हणजे सुमारे १६ मोटांचें पाणी असें समजावें]; १०००० माणसांनां रोष १० ग्यालन पाणी दिलें तर वर्षाला ५८॥ लक्ष घनफूट पाणी लागेल; दर चौरस इंचावर १ पौंडाचा दाब पडला म्हणजे तो २-३ फूट इतक्या उंचीच्या पाण्याचा समजावयाचा; कारण हवेचा दाब दर चौरस इंचावर १४-७ पौंड इतका म्हणजेच ३३-९ फूट पाणी = २९-९ इंच पारा एवढा असतो; १५.५६ पौंड दर चौरस इंचावर म्हणजेच दर चौरस फुटावर १ टन होय. स्थूलमानानें हवेचा दाब दर चौरस इंचावर १५ पौंड घेतात = पाण्याचे ३० इंच = पाण्याचे ३४ फूट; एक हासपावर (अश्वशक्ति) = ३३०० पौंड १ मिनिटांत १ फूट उचलण्याइतकी = दर सेकंदास ५५० पौंड १ फूट उचलण्यास लागणारी = ८.८ घनफूट पाणी १ सेकंदांत १ फूटभर खाली पडलें असतां उत्पन्न होणारी शक्ति.

ध र ण

नद्या आडवून नलसेचयासाठी मोठमोठाले तलाव बांध-
तात. अशा तलावाच्या नदीच्या पात्रांतून बांधलेल्या ज्या भिती त्यांनां धरण असें म्हणतात. या भितीचा पायः खाली भेगा नसलेला मजबूत खडक लागेपर्यंत खोल न्यावा लागतो. नाहींतर भितीचा भार व पाण्याचा धक्का सहन करण्याइतका मजबूत जरी खडक असला तरी त्याच्या भेगांतून पुष्कळ पाणी मिस्रपून जाण्याचा संभव असतो. त्या भिती १५० पासून २०० फुटांपर्यंत उंचीच्याहि बांधाव्या लागतात इतकी उंच भित बांधली म्हणजे तिच्या पायावरहि भार फार येतो. खेरीज तलावांत पाणी नसलें म्हणजे भार नशा प्रकारचा आणि ज्या ठिकाणी येतो त्याच्यापेक्षा वेगळ्या प्रकारचा व वेगळ्या ठिकाणी, तलाव पाण्यानें भरला असतां येतो आणि म्हणून अशा भितीची रेंदी तळापाशीं फार ठेवावी लागते. ती अशी की, तलाव रिकामा असो अथवा भरलेला असो त्याचा एकंदर सर्व प्रकारचा भार पायाच्या रेंदीच्या मधल्या तृतीयांश भागांतच यावा अशा रीतीची त्या भितीची जाडी ठेवावी लागते. प्रो. रॉकिन यांनी अशा धरणाची मापें दिली आहेत तीः—धरणांत भितीच्या माथ्याची जाडी सुमारे १९ फूट असून त्यापैकी १॥ फूट आतील बाजूस व ७॥ फूट बाहेरील बाजूस व १२० फूट खोलीवर ८४ फूट (पैकी ६ फूट आंतल्या बाजूस

व ७४ फूट बाहेरच्या बाजूला) आणि १८० फूट खोलीवर भितीची जाडी १७८ फूट (पैकी सुमारे १३ फूट आंतल्या बाजूला व १६५ फूट बाहेरच्या बाजूला).

ध र णां ची म ज यु ती.—ही धरणे फार चांगल्या ठिकाळ, मजबूत दगडांची बांधलेली असली. परंतु त्यांच्या मजबुतीचा हिशोब करतांना भित बांधतेवेळी लागणाऱ्या सामानांत सगळ्यांत कमी मजबूत पदार्थ म्हणजे दगडांचे सांधे करावयासाठी व मध्य पुरणांत वापरलेला चुनाच होय. म्हणून एकंदर भितीची मजबुती म्हणजे चुनाचीच मजबुती असे ध्यावे लागते. म्हणून दर चौरस फुटास सुमारे ५ टन यापेक्षा जास्ती भार कोठेहि न येईल अशी व्यवस्था करावी लागते. चुनाच्या सांध्याची साहकृशाकि साधारण रीतीने दर चौरस इंचास ८० पौंड म्हणजे दर फुटास ५ टन इतकी साधारण असते. म्हणून कोणत्याहि सांध्यावर याच्यापेक्षा जास्ती भार येता कामा नये. जर भार जास्ती यावयास लागला तर भितीची रुंदी वाढवून तो कमी केला पाहिजे. खेरीज ज्यावेळी तलाव रिकामा असतो त्यावेळी धरणाच्या भितीच्या आंतल्या दर्शनी बाजूवर भार जास्ती असतो आणि ज्यावेळी तलाव भरलेला असतो त्यावेळी पाण्याच्या घड्याने किंवा बाहेर टकलण्याने धरणाच्या भितीच्या बाहेरील दर्शनी बाजूवर भारातिशय होतो.

वि न य री बां ध का म.—येवढ्या थोरल्या उंच व जाडी थराच्या भितीचा भार सगळीकडे सारखा वाटला जावा म्हणून ही सर्व भित एकाच प्रकारच्या बांधकामाची असते. तिच्यांत दर्शनी काम एका प्रकारचे व पुरणांचे काम दुसऱ्या प्रकारचे असे करता येत नाही. कारण दर्शनी भागाळा संगीन काम व आंतल्या बाजूला आनगाड काम किंवा कांफ्रीट असे वापरल्याने ती वेगवेगळ्या रीतीने दवण्याचा संभव असतो. व असे झाले म्हणजे या दोन भागांमध्ये तड किंवा फाट पडावयाचीच. येवढ्यासाठी धरणाने सर्व बांधकाम गिनथराचे करतात. व त्याच्या योगाने यरामधून पाणी शिरवून जाण्याचा जो संभव असतो तो रद्द होतो. या बांधकामातील प्रत्येक दगड ठोकून नीट रीतीने वसविला पाहिजे व त्यांत पोळळ जागा किंवा फट राहता कामाची नाही. धरणाचा पाया नेहमी खडक लागतेपर्यंत खोदतात. कारण १०० फुटांपेक्षा जास्ती उंचीची भित मुरमाच्या किंवा मातीच्या पायावर बांधल्यास ती एवढ्या पोढ्या भाराने दवून जाण्याचा संभव असतो.

ध र णा क र ि तां त ज वि नी.—धरण बांधतांना मुख्यतः पुढील तीन गोष्टींची तजवीज करावी लागते:—
(१) सांड (वेस्ट विअर) म्हणजे तलाव भरल्यावर अधिक पाणी काढून देण्याची व्यवस्था. धरण फार म्हणजे २५।३० फुटांपेक्षा जास्ती उंचीचे नसल्यास सांडपाणी तलाव भरल्यावर आपोआप धरणाच्या माथ्यावरून वाहविता येते.

परंतु धरण उंच असल्यास या पाण्याचा धरणांत भितीच्या बाहेरील बाजूच्या दगडावर, तसेच पायाच्या खडकावर परिणाम होऊन धरणाच्या पायास चक्का पोहोचण्याचा संभव असतो. म्हणून धरणाच्या कोणत्याहि एका बाजूस—म्हणजे ज्या बाजूकडून कालवा काढला नसेल त्या बाजूस—जास्तीत जास्ती पूर आल्यास त्या तलावाचे सांडपाणी वाढून जाण्याएवढी सांड म्हणजे वेस्ट विअर भित बांधतात; धरणाच्या बाजूच्या टॅकडोंत एखादी खिड असल्यास व अशा खिडोतून पाणी जवळच्या नाल्यांत काढून देणे शक्य असल्यास अशा खिडोत थोड्या खर्चात सांड करता येते. (२) स्कावरिंग स्ट्रक्चर्स (गाळ घुवून काढावयाचे दरवाजे) :—हे दरवाने धरणाच्या वगदी खोल भागात नळाशी ठेवलेले असतात. हे फक्त पावसाळ्याच्या आरंभी गाळ घुवून काढण्याकरितां उघडे ठेवितात. (३) पाणी सोडण्याकरितां दरवाजे:—शेतकीला नहर लागेल त्याप्रमाणे पाणी सोडण्याकरितां हे दरवाने असतात.

मो ठ या त ला वा क र ि तां मा ती च्या भ रा वा ने वं धा रे.—असे भराव घातवे असून त्यांच्या मध्यभागी कमावलेला चिखल व कांफ्रीटाने भरलेला चर असतो. ज्या जागेवर भराव करावयाचा त्या जागेवरील झाडेझुडपे, गवत किंवा फेरकचरा असेल तो काढून टाकून जागा स्वच्छ करावी जमिनीचा पृष्ठभाग अदमास ४ इंच खोल खणून त्यातील झाडांच्या मुळ्या काढाव्या. जेथे भराव नाला किंवा नदी ओलांडून जात असेल अशा ठिकाणी कमावलेल्या चिखलाच्या किंवा कांफ्रीटच्या चराच्या वरच्या, म्हणजे प्रवाहाच्या उगमाच्या बाजूस असलेली सर्व जाडी व बारीक वाळू कांठण जमीन लागेपर्यंत काढून दूर नेऊन टाकावी. झऱ्यांतून पाणी शिरपू लागले असता त्यायोगाने न हालेल किंवा न खचेल अशी वाळू किंवा वाळूमिश्र कठिण गाळ चराच्या खालच्या अंगास असेल तर तो तसाच राहू द्यावा. वर सांगितल्याप्रमाणे प्रवाहाच्या उगमाकडील बाजूस काढलेली वाळू आणि कमावलेला चिखल भरण्यासाठी खणलेल्या चरातील खणून काढलेली माती बंधान्याच्या जागेपासून दूर अंतरावर न्यावी. भरावाच्या मध्यभागातील किंवा पोटांतील (हाटिंग) माती पाण्याच्या गतीस प्रतिबंध करणारी असावी. व त्याचे आवरण (केसींग) हवेत राहून खराब न होईल अशा द्रव्याचे म्हणजे मिश्रित माती आणि सुरूस किंवा वाळूचे असावे.

बंधान्या क र ि तां मा ती.—बंधान्याच्या मध्यभागास लागणारी माती पाणी शिरवून न देईल अशी असावी. व असल्या प्रकारची माती जवळपास अर्ध्या मैलाच्या आंत शोधून काढावी. बंधान्याच्या आंतल्या बाजूस मातीकरितां खडा करणे झाल्यास तो भरावाच्या निदान तिपटीच्या अंतरावर असावा. बंधान्याजवळ कोणताहि खडा ५ फुटांपेक्षा अधिक

खोल असून नये बंधाऱ्याच्या मध्यभागातील मातीत कोणत्याहि प्रकारचा क्षार, मुरुम किंवा दुसरे कोणतेहि गदळ नसावे.

बंधाऱ्याचे आवरण.—हे वर सांगितलेल्या मातीचे असून त्यांत समभाग मुरुम किंवा वाळू असावी. किंवा आवरण जवळपास असलेल्या शाडवट कंठराचे अथवा मुरमाड वाळूचे असावे. परंतु त्यांत लिवाडून मोठाले गोटे नसावे. स्वच्छ काळ्या मातीचा बंधारा उत्कृष्ट होतो. आवरणाकरता मिश्रण हाताने करावयाचे झाल्यास मिश्रणातील द्रव्ये कामापासून काही अंतरावर ठेवावी. मातीचे आणि मुरमाचे निरनिराळे ६ इंचांचे थर एकमेकांवर घालून ते फावड्याने चांगले खाली-वर केल्यावर हे मिश्रण घमेल्यात घेऊन भरावाच्या जागी सारख्या जाडीचे थर होतील अशा वेताने टाकावे.

भरावालाऱ्याचे व ते ठेव्याचे काम.—हे पुढे सांगितल्याप्रमाणे करावे. वर सांगितल्याप्रमाणे बंधाऱ्याची आगा स्वच्छ करून चांगली पाण्याने भिजवावी व त्यावर गर्भातील व आवरणाच्या मातीचे थर ठोकून ३ इंच जाडीचे होतील अशा वेताचे म्हणजे अदमास ४ ते ५ इंच जाडीचे साफ पसरावे. गर्भाची व आवरणाच्या थराची रुंदी बंधाऱ्याच्या उंचीच्या मानाने असावी. पहिल्या थरावर रुळ फिरवून चांगला घसला म्हणजे त्यावर भरपूर पाणी घालून तो भिजू द्यावा. याप्रमाणे थर पसरणे व रुळ फिरविणे हे काम बंधारा संपेपर्यंत चालू द्यावे. रुळ फिरविण्यास अद्वचण असेल अशा ठिकाणी भरावयाचे थर जड धुमसाने ठोकून वसवावे. हा धुमस लोखंडी असल्यास बरे.

रुळ.—रुळ दगडी किंवा लोखंडी असावा. परंतु त्याचे वजन प्रत्येक फूट लांबीस पाऊणपासून एक टनपर्यंत असावे. फिरवितांना त्यास माती किंवा मुरुम चिकटल्यास तो काढून टाकावा. भरावावर रुळ फिरविण्याची सोय नसेल अशा ठिकाणी ३ इंच जाडीचे थर घालून त्यावर भरपूर पाणी घालून भिजल्यानंतर धुमसास चिखल न लागेल असा काही वेळ थर वाळून देऊन त्यावर चाळलेल्या मातीचा थर द्यावा. व थर चांगला घट्ट बसेतोपर्यंत धुमस करावा. धुमसाचे डोकें लोखंडी असल्यास बरेच व त्याचे वजन १४ पौंड असावे. नवा भराव जुन्यास जोडायचा असल्यास जुन्या भरावाच्या षोडाच्या जागी उतार देऊन त्यावरील २ फूट उंचीची माती खणून पोळ करायची. व जुन्या आणि नव्या घातलेल्या भरावावर पाणी घालून ते चांगले ठोकून वसवावे.

कमावलेल्या चिखलाकरता चर.—हा चर बंधाऱ्याच्या भरावाच्या मध्यरेषेत असून त्याच्या बाजू ओळंब्यांत असाव्या. ह्याची खोली खडक लागेपर्यंत किंवा कोणत्याहि प्रकारचे पाणी न क्षिरपून देईल असा तळ म्हणजे मांड जमीन लागेपर्यंत असावी. अशी जमीन लागल्यानंतर तांत किंवा खडकाच्या पृष्ठभागाखाली चर, दान किंवा तीन फूट खोल जावा. परंतु त्याच्या आंतल्या बाजूस उतार एकास एक या मानाने असावा. चराच्या बाजू दांसळण्याचा

संभव असल्यास त्यास लांकडाच्या तक्त्याचे धारे द्यावे. व चर थोडथोड्या लांबीचा खणवा. म्हणजे लवकर भरून काढतां येईल. चराच्या लांबीच्या बाजूस पायऱ्यांचे टप्पे सांधणीत असून बंधाऱ्यास उतार असावा. टप्पे व बंधाऱ्या काढकोनांत नसाव्या.

चराची रुंदी.—ही बंधाऱ्याच्या भरावाच्या उंचीच्या एकदशांशपेक्षा ३ फूट अधिक असावी. चराच्या दोन्ही बाजूस असणाऱ्या जमीनीवरील चराच्या रुंदीइतकी रुंद व पृष्ठभागापासून २ फूट खोलीची माती काढून तिच्या ऐवजी चांगली पसंत केलेली माती भरून पाणी घालून ठोकून वसवावी. कमावलेल्या मातीचा चिखल घालण्यापूर्वी चरांत असलेले पाण्याचे झरे बंद करावे.

चिखल.—कमावलेल्या मातीचा चिखल हा स्वच्छ चिकण व पाणी न क्षिरपू देईल अशा मातीचा असावा. विशेष मऊ, रेवळ, कुजलेली, वाळू मिश्रित क्षारयुक्त व फुफाट्याची माती अशा कामास वर्ज्य करावी. कमावलेल्या मातीच्या चिखलांत मुरुम, लिंबापेक्षा मोठ्या आकाराचे खडे, गवत किंवा कचरा असू नये. चर ओला असेल तर चिखलांत १ भाग माती व १ भाग वाळू असावी. चरांत ९ इंच जाडीचे थर घालावे. व त्यात थोडे पाणी घालून फावड्याने चिखल चांगला घालवून पायांनी चांगला तुडवावा. परंतु चर फार खोल असून आंत मनुष्याच्याने काम न करवेल असा तो निर्दंड असेल तर फावड्याने चिखल बाहेर काढवून त्याचे गोळे करून चरांत टाकून ते आंत तुडवावे. चिखलाचे थर सारख्या जाडीचे असून सांधणीत असावे. चिखल चरांत अगदी वाळू देऊ नये. कदाचित् चरच्या थरावर भेगा पडल्या तर चिखल थोडा उकळून पाणी घालून तुडवावा. चिखलाचा पृष्ठभाग थोडा वाळू लागला म्हणजे त्यावर धुमसाने ठोकावे. चिखलाचे थर घालण्याचे काम संपलें म्हणजे त्यावर लागलीच भराव करावा. पण भराव करावयास अवकाश असेल तर त्यावर भिजलेल्या गवताचे व मातीचे आच्छादन करावे.

कांक्रीटाचा चर.—बंधारा ओढा किंवा नदी ओलांडून जात असेल तर नदीत किंवा ओढ्यांत चिखलाच्या चरापासून १५ किंवा २० फूट खालच्या बाजूस पांच फूट रुंदीचा चर खणून त्यांत कांक्रीट भरावे. हा चर प्रवाहाच्या पात्रांत शाडवट जमीन, खडक किंवा मांड जमीन लागेपर्यंत खणून त्यांत कांक्रीट भरावे. ज्या ठिकाणी कांक्रीट व कमावलेल्या चिखलाचे चर जोडणे असेल त्या ठिकाणी कांक्रीट चिखलांत दाते करून जोडावे.

कोरड्या दगडाची फरशी.—बंधाऱ्याच्या आंतल्या बाजूस म्हणजे पाण्याच्या अंगास पाणी जाण्याचा धारेच्या उबव्याच्या क्षितिजपातळीखाली २ फुटांपासून महापुराच्या खुणच्या क्षितिजपातळीवर ३ फूटपर्यंत सुक्या दगडाची फरशी करावी. हे दगड चांगले कठिण खार्णीतले, किंवा हवेत

राहिल्याने खराब न होतील अशा गुंड्या दगडाचे असावेत. ते बसविल्यावर त्यांच्या खालची माती उघडी पडू नये म्हणून ते एकमेकांस लागून बसतील असे हातोळ्याने टापून साधारण चौरस करावे. दगडाची मोठ्या तोंडाची वाजू खाली करून ती मुरुमांत चांगली बसवावी. व फरशीचा उतार सारखा करण्यासाठी दगडाखाली चिपा ठोकून बसवाव्या. चिपाचा उपयोग फक्त तळाशी करावा. त्या दगडाच्या वाजूमध्ये ठोकून बसवू नयेत. दगड हातोळ्याने किंवा मोगरीने एकमेकांशी लागतील असे ठोकून बसवावेत. व त्यांचे एकमेकांशी लागून असलेले सांचे भरावाच्या उताराच्या पातळीशी काटकोनांत असावे. फरशीची जाडी उताराच्या पायथ्याशी ६ इंच असून ३ इंचांनी चढत जाऊन महापुरच्या रेषेपर्यंत १ फूट ९ इंच असावी. व उताराच्या माथ्याशी ९ इंच होईल अशा वेताने कमी करावी. कोरड्या फरशीच्या जाडीत एकाइन अधिक दगड नसावे. बांध्यास जो उतार नकाशांत दिला असेल तोच उतार कोरड्या फरशीचे काम झाल्यानंतर तिच्या पृष्ठभागास असावा. दगडांचा दुमाला कमीजास्त असेल तर तो भरावाच्या मुरुमांत बसवावा. फरशीचे काम संपले म्हणजे तिच्या पृष्ठभागावरील गदल व चुरा काढून टाकावा.

दगडी धरण

धरणा मुळे नुकसान.—दगडाचे धरण बांधून पाणी आढविले म्हणजे त्या भिंतीला ३ प्रकारे नुकसान लागण्याचा संभव असतो:—(१) पाण्याच्या दाबाच्या योगाने बांधाच्या संबंध मित सरकून जाणे, किंवा (२) पाण्याच्या दाबाने मित उलथून पडणे, किंवा (३) भिंतीच्या बाहेरच्या तोंडावर कोण्या एका विवक्षित स्थळां भाराच्या अतिरेकाने दगड चुरून जाऊन मित पडणे. ह्या तिन्ही प्रकारांनी भिंतीला नुकसान लागू नये म्हणून तिचा पाया धन्याच खोलीवर घालून म्हणजेच तळातील खडकांत सुद्धा ५-१० फूटपर्यंत नेऊन आणि भिंतीची जाडी मोठी ठेवून म्हणजेच तिचे वजन वाढवून ती पाण्याच्या भाराने उलथून न पडेल इतकी मजबूत घेऊन, तसेच भिंतीच्या बाहेरील वाजूस स्लोप देऊन कोणत्याहि ठिकाणी भारातिरेक होऊन दगड चुरून जाऊ नये अशी व्यवस्था करावी लागते. बहुतेक ठिकाणी धरणे तुटून जाण्याचे कारण कममजबूत पाया हेच असते. काही काही ठिकाणी धरणाच्या भिंतीच्या दोन्ही टोंकांनी वळसा घालून पाणी वाहू लागल्यामुळेहि नुकसान पोहोचते.

पाण्याचा दाब.—पाण्याची खोली असजशी वाढत जाते तसतसा त्याचा दाबहि वाढत जातो आणि ह्या दाबाची क्रिया धरणाच्या आतील वाजूच्या पृष्ठभागाला काटकोनांत असल्यामुळे आणि ज्या चुन्याने दगड बांधून बसवितात त्याची साहकशक्ति फार नसल्यामुळे सगळीच्या सगळी मित, ती पुरत्या भाराची नसल्यास सरकून जाते. भिंतीचा जितका भार असेल त्याच्या ५५ शतांशापासून ७० शतांशापेक्षा जास्ती पाण्याचा दाब दगडाच्या बांधकामावर आला तर ते

सरकून जाण्याचा संभव असतो. कारण बांधकामाचा घर्षण-गुणक (कोएफिशंट ऑफ फ्रिक्शन) इतका म्हणजे ०.५५ ते ०.७० इतका असतो. हाच गुणक रेंजीवर बांधकाम केले असेल तर ०.४० होतो आणि ओढ्या मातीवर काम केले असल्यास ०.३ इतका होईल.

धरणाच्या रुंदीचे उंचीशी प्रमाण.—खेरीज धरणाच्या भिंतीचे वजन याची क्रिया धरणाच्या गुरुत्व-मभ्यापासून ओळख्यांत खालच्या वाजूला असते व सांठवि-लेल्या पाण्याच्या दाबाची क्रिया म्हणजेच स्थूलमानाने क्षितिजसमपातळांत (हॉरिझॉन्टल) असते आणि ह्या दोहोंची परिमाणरेषा (रिझल्टंट) धरणाच्या पायाच्या मधल्या तिसऱ्या भागांत पडली तरच भिंतीच्या बाहेरच्या वाजूच्या बांधकामावर भारातिरेक कधीहि होत नाही व त्यामुळे दगड चुरून जाण्याची अथवा मित उलथून पडण्याची भीति राहत नाही. तसेच धरण बांधकामाचे व कांफ्रीटचे असल्यामुळे त्याचे विशिष्टगुरुत्व २ ते ३ पर्यंत असते. ह्यामुळे धरणाची रुंदी उंचीच्या साधारण ३ इतकी ठेवावी.

धरणाची माथ्याजवळील रुंदी.—ही धरणाच्या उंचीच्या जर दशांशाइतकी ठेवली आणि धरणाची उंची २०० फूट असली आणि भिंतीच्या बांधकामाचे वजन दर घनफुटास १४६ पौंड घरले तर त्याची माथ्याजवळील रुंदी २० फूट घ्यावी आणि तितकीच १८ फूट खोलीपर्यंत घेऊन ३० फूट खोलीवर २१ फूट; ४० फूट खोलीवर २४ फूट; ६० फुटांवर ३५ फूट. माथ्यापासून ८० फूट खोलीवर रुंदी ५० फूट आणि १०० फूट खोलीवर ६४ फूट होईल आणि त्या ठिकाणी दर चौरस फुटास ७०६ टन इतका भार बांधकामावर येईल आणि १५० फूट खोलीवर १०१ फूट व बांधकामावर भार दर चौरस फुटास ११ टन इतका होईल आणि २०० फूट खोलीवर त्याच धरणाची रुंदी १३७ फूट आणि भार दर चौरस फुटास १४१ टन इतका होईल. ह्या १३७ फुटांपेक्षा ८११ फूट आतल्या वाजूच्या स्लोपाचे आणि २० फूट धरणाच्या माथ्यावरील रुंदीचे आणि १०८१ फूट बाहेरील वाजूच्या स्लोपाचे समजावयाचे. ६० फुटांपेक्षा जास्ती उंचीचे धरण असल्यास त्याची माथ्याजवळील रुंदी कमीत कमी ८ फूट ठेवलीच पाहिजे. ती १२ फूट केल्यास वरून रस्ता केल्यासारखे होई. धरणाची उंची थोडी असली आणि दगडी बांधकामाचे वजन दर घनफुटास १५० पौंडांप्रमाणे असले तर धरणाची रुंदी तळापाशी उंचीच्या ३ इतकी ठेवतात. आणि माथ्यापासून उंचीच्या चौथ्या हिश्यापर्यंत एकंदर उंचीच्या पंधांशाइतकी रुंदी ठेवतात.

धरणाची उंची थोडी असली व मित सारख्याच जाडीची बांधिली तर तिची जाडी उंचीच्या निम्न्याने ठेवावी लागते. पाण्याच्या ऐवजी, मातीचा भराव घातलेला असेल आणि त्या भरावाचा घक्का ह्या भिंतीला सहन करावयाचा असेल तर ती उंचीच्या ३ ते ३३ इतक्या जाडीची ठेवली पाहिजे.

हीच भित माभ्याजवळ २ फूट जाडीची ठेवली आणि तिला पाण्याचा दाब सहन करावयाचा असेल तर ती भित तळाशी उंचीच्या सुमारे $\frac{1}{2}$ इतकी आढी ठेवावी लागते. परंतु सुस्त्या मातीचाच दाब सहन करावयाचा असेल तेव्हा तिची तळा-जवळील एकंदर रुंदी उंचीच्या $\frac{1}{2}$ ते $\frac{1}{3}$ इतकी ठेवावी.

पाण्याचा वेग व नैरे संबंधी

पाणी.—पाणी जेव्हां नळांतून किंवा कोणत्याहि प्रकारच्या द्वारांतून वाहत तेव्हा त्याची गुरुत्वाकर्षणासंबंधाने येणारी गति काही तरी कमी होतेच. जर हौदातील पाण्याच्या पृष्ठभागापासून एक फूट खोल असणाऱ्या छिद्रांतून पाणी वाहू दिले तर त्याचा वेग दर सेकंदास ८ फूट इतका गुरुत्वाकर्षणाच्या योगाने झाळा पाहिजे. तसेच ही खोली २ फूट असेल तर आठ गुणिले वर्गमूळ दोन, बरोबर ११.२ फूट; आणि हीच खोली ४ फूट असल्यास आठ गुणिले वर्गमूळ ४ बरोबर १६ फूट दर सेकंदास. या रीतीने जितके फूट खोली असेल त्याच्या वर्गमूळाने आठाला गुणिले असता जितका गुणाकार येईल तितके फूट दर सेकंदास, इतका त्या पाण्याचा वेग समजावयाचा. परंतु असा वेग पहाण्यांत येत नाही. याचे कारण कोणत्याहि छिद्रांतून किंवा भिंतीवरून पाणी वहाताना जे घर्षण होतें किंवा पाणी चिमटस्थासारखे होतें त्याच्या योगाने पाण्याचा वेग कमी होतो. हे पाण्याच्या धारेचे चिमटणे किंवा वस्तुळाकार आकुंचन होणे सव्यास एक या प्रमाणांत होतें. म्हणजे सव्या इंच व्यासाच्या गोल छिद्रांतून पाणी वाहात असले तर ते एक इंच व्यासाच्या छिद्रांतून वाहिल्यासारखे होतें. आणि हे आकुंचन व्यासाच्या $\frac{1}{2}$ इतक्या लांबीतच होतें. ह्याचाच अर्थ आकुंचनाचा जो बांक सर्व बाजूंनी असतो त्याची त्रिज्या व्यासाच्या $\frac{1}{2}$ इतकी असते. या आकुंचनालाच व्हेना कट्टीक्या म्हणतात. अशा रीतीने गुरुत्वाकर्षणामुळे उत्पन्न होणारा पाण्याचा वेग जो कमी होतो त्याचे प्रमाण पुढे दिल्याप्रमाणे असते.—

पाण्याचा वेग कमी होण्याबद्दल कोष्टक

प्रवाहद्वाराचा प्रकार	वेग कमी होण्याचे प्रमाण.
भोक् पाडलेला पातळ पत्रा.	.६२५
१॥ इंचापेक्षा कमी व्यासाचा नळ.	.६२०
निर्गमद्वारांत त्याच्या २॥ ते ३ पट लांब नळ.	.८२
घरणाच्या दारासारखा कोखंडी दरवाजा.	.६२
कडान गाळ्याची पुलाची कमान.	.८२
मोठ्या गाळ्याच्या पुलाखालून.	.९२
रुंदी व उंचीच्या मानाने चौरस निर्गमद्वारांतून	.६० ते ७०

पाण्याचा वेग.—बारीक द्वारांतून किंवा छिद्रांतून पाणी आकुंचित होऊन येत असेल तर हे आकुंचन दाराच्या

किंवा छिद्राच्या क्षेत्रफळाच्या ६४ गतांसादत्तकें होतें. आणि प्रवाह हा क्षेत्रफळ गुणिले ५, गुणिले पाण्याच्या खोलीचे वर्गमूळ (पाण्याची खोली म्हणजे पाण्याच्या पृष्ठभागापासून दाराच्या किंवा छिद्राच्या गुरुत्वमध्यापर्यंत फुटांत मोजावयाची, तसेच क्षेत्रफळहि चौरस फुटांतच घ्यावयाचे). पाण्याच्या या खोलीमूळेच पाण्याला वेग उत्पन्न होतो व या खोलीपेक्षा ३८॥ टक्के वेग उत्पन्न करण्यामुळे व ६१॥ टक्के आकुंचनामुळे आणि घर्षणरूपी विरोधामुळे नाहोस होतात. पाणी बाहेर वाहण्याचे तोंड घाटेसारखे रुंदावलेले असले म्हणजे आकुंचनामुळे होणारा दुष्परिणाम टळतो.

दर सेकंदास वा हा ना रे पाणी.—१ इंच जाडीच्या पोलादी पत्र्यांत चव पाडलेल्या तिकोनी खोबणातून पाणी वाहून दिले तर पाण्याची उंची फुटांत मोजून त्या उंचीचा पंचमघात करून त्याचे वर्गमूळ काढून त्या वर्गमूळाला २॥ नी गुणिले असता दर सेकंदास किती घनफूट पाणी वाहून जाईल हे काढता येत.

घरणाच्या भिंतीवरून वा हा ना च्या पाण्याचे प्रमाण.—जेव्हां घरणावरून पाणी वाहून जात असेल तेव्हा पाणी जितक्या फूट उंचीचे वाहात असेल त्या उंचीचा घन घरून त्याचे वर्गमूळ काढावे आणि त्याला घरणाच्या लांबीने गुणून त्या गुणाकाराला $\frac{1}{2}$ एवढ्याने गुणिले असता दर सेकंदास घरणाच्या रुंद भिंतीवरून किती घनफूट पाणी वाहून जाईल हे निघते. पाणी जेव्हा घरणावरून वाहून जात असेल तेव्हा घरणाच्या लांबी (फूट) ला वाहाणाऱ्या पाण्याच्या उंचीने (फूट) गुणून त्या गुणाकाराला उंचीच्या (फूट) वर्गमूळाने गुणून त्याला $\frac{1}{2}$ गुणावे. प त्याचा $\frac{1}{2}$ घ्यावा व तितके घनफूट दर सेकंदास वाहून जातील असे समजावे.

नळांतून वा हा ना रे पाणी.—नळांतून जे पाणी वाहत ते त्या पाण्यावर किती फूट पाण्याचा भार (हेड) आहे यावर अवलंबून असते आणि हा भार एकसारखाच ठेवला आणि त्या भाराने एक इंच व्यासाच्या नळांतून अमुक वेळांत एक घनफूट पाणी वाहिले तर तितक्याच वेळांत पाच इंच व्यासाच्या नळांतून तीनशतांश घनफूट व अर्धा इंच व्यासाच्या नळांतून ०.१७७ घनफूट आणि पाऊण इंच व्यासाच्या नळांतून ०.४८५ घनफूट व १॥ इंच व्यासाच्या नळांतून २.७ घनफूट व २ इंच व्यासाच्या नळांतून ५.६ घनफूट व २॥ इंची नळांतून ९.८; ३ इंची नळांतून १५.५, ४ इंची नळांतून ३२ घनफूट; ६ इंची नळांतून ८८; १२ इंची नळांतून ४९८, २४ इंची नळांतून २८२२ आणि ३६ इंची नळांतून ७७७६ घनफूट पाणी वाहील.

पाण्याचा वेग व नळाचा व्यास.—गांवांत पाणी सोडण्याच्या नळांतून वेग जास्ती ठेवला तर नळ जितका जितका लहान असेल तितका तितका पाण्यावर भार (हेड) कमी होत जातो व पाणी मजल्यावर चढेनाचे

होतें म्हणून नळ्यांचा व्यास ठरवितांना पुढे दिलेले वेग जास्तीत जास्ती असें समजून नळांचा आकार ठरवितात. नळ जर ३६ इंची व्यासाचा असेल तर त्यांत ६-५ फूट दर सेकंदास पाणी येईल असे समजतात. तोच वेग २४ इंची नळांत ५-५ फूट, १५ इंची नळांत ४ फूट, १२ इंची नळांत ३॥ फूट, ८ इंची नळांत २ फूट आणि ४ इंची नळांत २॥ फूट असे धरतात. यापेक्षा कमी वेग असतरे, जास्ती असू नयेत.

पाण्याच्या उकळीचे प्रमाण.—समुद्रसपाटीपाशी २१२ अंशा (फा. ही.) पर्यंत पाणी तापविलें असता त्याला उकळी फुटते. समुद्रसपाटीच्या वर ५२० फूट उंचीची टेंकडी असेल तर तिच्यावर पाण्याची उष्णता २११ अंशापर्यंत घटविली असता उघळी फुटते आणि याप्रमाणें दर ५२० फुटास एके अंश कमी होत होत समुद्रसपाटीपासून सुमारे १ मैल उंचीवर २०२ अंशापर्यंत पाणी तापविलें असता त्याला उकळी फुटते.

पाण्याची घनता.—पाण्याची उष्णता कमी कमी करित गेलें तर ३९ अंश (फा. ही.) त्याचे टेंपरेचर असतांना ते घनोत घन असतें म्हणजे हेवेच्या ८१५ पट होतें. यपेक्षा जास्ती थंड केल्यास तें हलकें हलकें होत जातें आणि तें ३२ अंशाइतकें थंड झालें म्हणजे गोठतें म्हणजे त्याचे रफ बनतें आणि त्या अवस्थेत मूळच्या आकारातून स्वतःच्या द्रव दशांशाइतकें वाढतें. त्या गुणामुळे रफ पाण्यावर तरंगतें. पाण्यातून सर्वकाळ वाफ निघतच असते (पाण्याचा घनफूट = ६-२८ ग्रॅमलन = ६२०-४२५ पाँड वजन).

मोन्या व गटारें.

उद्देश.—मोन्या व गटारें करण्याचा हेतु असा असतो कीं, मनुष्यवस्तीपासून दूर अंतरावर सर्व प्रकारची घाण म्हणजे मनुष्याचे व जनावरांचे मलमूत्र व इतर सर्व प्रकारचे घाण पाणी घरांपासून नळ धरून मनुष्यवस्तीपासून दूर अंतरावर नेऊन त्या घाण पाण्याचा उपयोग करणें हा होय. मनुष्य रोगी असो वा निरोगी असो त्याच्या शरीरांतून बाहेर टाकले गेलेले सर्व प्रकारचे द्रव व घन पदार्थ हे वस्ती-जवळ राहून दिल्यास खास अपायकारक होतात. तसेच जनावरांचा मल व मूत्र हीं मनुष्यवस्तीजवळ राहून दिल्यास अपाय करतात. तसेच मोन्यांत अप्राप्ये कण किंवा खरकटें पडून राहिलें तरी तेंहि कुजून त्यापासून घाण सुटते. व त्या घाणपासून नानाप्रकारचे रोग उद्भवतात. या कारणांचा कोणताहि घाण उपद्रव झालो कीं, तीं मोरीत टाकून लगेच पाण्याबरोबर गावाबाहेर वाहून जाईल अशा आकाराचे शिलईदार नळ घालनात.

रोग भय.—उद्याप्रमाणे गाणतें व जनावरें यांच्या मळ्याच्या दुर्गंधीपासून रोग उद्भवतात तसेच सडका भाजांपाळा किंवा कोणतेहि उद्भेजद्रव्य मिश्रित व सडत पडलें म्हणजे अपायकारक होतें. आणि म्हणूनच अशा प्रकारची घाण रोगाच्या रोग पराच्या आवारांतून काढून टाकून

गावाबाहेर वाहून नेली पाहिजे. वर सांगितलेल्या सर्व प्रकारच्या घाणी मनुष्यवस्तीजवळ राहून दिल्यास त्यापासून रोगोत्पादक जंतु उत्पन्न होऊन व मनुष्याच्या रक्तांत भिन्न व वाहून कोलरा, सन्निपातउत्तर यांसारखे रोग उद्भवून अनुकूल परिस्थिति असली तर ते मोठ्या प्रमाणांत वाढतात.

मनुष्याच्या शरीरांत अशा प्रकारच्या रोगजंतूंचा प्रवेश हवा, पाणी किंवा अन्न यांच्या द्वारां होतो. आणि म्हणूनच हीं तिन्ही रोगधीजरहित राखण्याचा प्रयत्न केला पाहिजे.

जीवनशक्ती व रोगभय.—मनुष्याच्या शरीरांत एक प्रकारची शरीररक्षक जीवनशक्ती असल्यामुळे बऱ्याच वेळां असे विष शरीरांत शिरलें असताहि तें वेगवेगळ्या रूपानें शरीराबाहेर मळ्याबरोबर काढून टाकलें जातें. मनुष्य निरोगी दिसतो. परंतु ही जीवनशक्ती कमी झाल्यावर रोगधीजांचा जोर जास्ती असल्यास त्याचा बाह्य परिणाम रोगरूपानें दिसूं लागतो. उदाहरणार्थ—क्षतांउत्तर (टॉयफॉईड) नांवाचा रोग ज्या सूक्ष्मजंतूपासून उत्पन्न होतो ते जंतु धुळीबरोबर वाऱ्यातून उडतात. व पाणी किंवा दूध दूषित करतात. असे दूषित पाणी किंवा दूध प्याल्यास तो रोग होण्याचा संभव असतो. एरव्हाच्या मोन्याच्या पाण्यांत, घाणीचे पितकें प्रमाण ८ सेंतितकेंच प्रमाण शौचकूप मोन्यांना जोडण्यापासून साधारणतः रहातें. कारण सहा सात तोळे भार मळ्याबरोबर दोन ते तीन ग्रॅमलन म्हणजे सुमारे ८०० ते १२०० तोळे पाणी साधारणतः मोरीत पडतें. त्यावरूनच घाणीचे प्रमाण शेंकडा एकापेक्षाहि कमी पडतें.

शेतखान्यां पासून अपाय—पेवाच्या शेतखान्याच्या योगानें घराच्या जवळच मूत्रसर्पकाळ घाण रहाते. व जमिनीचा खोलपर्यंत भाग दूषित होतो. आणि पावसाळ्यांत अशा जमिनीतून क्षिरपून आसपासच्या विहिरींत आणि घाणीं दूषित होतें. परंतु ज्या ठिकाणी भंगी लोक रोगाच्या रोग शौचकूपांतील मैला काढून नेतात, व गाड्यांतून गावाबाहेर नेतात त्या ठिकाणी हा मैला बरेच त्रास किंवा वेढां केव्हा दिवसभरहि शौचकूपांत पडून राहिल्याने भोंवतालची हवा दूषित होते व मनुष्यास वाधते.

शिशु गच्चे पायखाने.—जर मैला वाहून नेणारी गटारें बांधली आणि त्यांत भरपूर पाणी सोडीत राहिलें व शौचकूपहि रथांस जोडले तर शेतखान्यांत पडणारा मळ, दर वेळेस दोन-तीन ग्रॅमलन म्हणजे १० ते १५ शेर पाणी द्रव-वेळेला शौचपात्रांत टक्याची व्यवस्था असल्यामुळे लागलीच वाहून जातो. अशा रीतीने कोणत्याहि मोरीत किंवा घरांत मळमूत्र थोडा वेळ न पडून राहिलें तर हवा शुद्ध रहाते.

गटारें.—काहीं काहीं ठिकाणी घाण पाणी आण्यःच्या उद्या मोन्या असतात त्यांतच पावसाचे पाणी सोडण्याची व्यवस्था केलेली असते. परंतु असे करण्यास खर्च फार येतो. कारण आपल्या इकडे कधी कधी तासांत एक इंचापेक्षा जास्तीहि पाऊस पडतो. आणि यामुळे उन्हाळ्यांत केला

जेवढे पाणी घरकामास साधारणतः वापरतील तिथीकें मोरी-
तून वाहून जाणारें थोडें पाणी त्या गटारांतून वहात असलें
तरी रस्त्याच्या दोन्ही बाजूंकडून बऱ्याच अंतरावरून पाव-
साचें पडलेलें पाणी वाहून येत असेल तर त्या रस्त्यातील
गटार फार मोठे करावें लागेल. गटारें फार मोठ्या आका-
राचीं बांधलीं असतां खर्चाहि फार येतो. व यामुळे अति-
संपन्न शहर असण्यावांचून अशा गटारांचे खर्च सहन कर-
ण्याची शक्ति साधारणतः आपल्या इकडील शहरांत नसते.
व यामुळे घाण पाणी जाण्याचे लहान आकाराचे नळ किंवा
गटारें रस्त्याच्या खालून वेगवेगळीं करतात. आणि रस्त्याच्या
दोन्ही बाजूंस पावसाचें पाणी वाहून जाण्यासाठीं वेगळीं गटारें
बांधावीं लागतात. आणि असें करणेंच आपल्याइकडे इष्ट
आहे. ह्या दुसऱ्या प्रकारांतहि चौकांचें पाणी मोऱ्यांतून
घाण पाण्याच्या गटारांत शिरतेंच. आणि म्हणून दर माणशीं
१५ ते २५ ग्यालन घाण पाणी दिवसांत वाहून जाईल असें
घरतात. याखेरीज दर माणशीं कौलावर पडणारें कांहीं पाव-
साचें पाणी चौकांतून मोरीत वाहून जाईल असें साधारणतः
हिंशीबांत घरतात.

घा ण पा णी जा ण्या चे न ळ.—हे घाण पाणी जाण्याचे
नळ जमिनींतून रस्त्याखालून घालतात. व त्यांना रस्त्याच्या
दोन्ही बाजूंच्या घरांतील मोऱ्या नळांनी जोडतात. हे
नळ २४ इंच व्यासापर्यंतचे, झिलई दिलेले, मातीचे, खूप
भोरानें दाबून तयार केलेले असून चांगले पक्के भाजलेले
व मजबूत असतात. आणि त्यांना फार आंच देऊन व सांघे
मिटविनेवेळीं वितळून त्यांस आंतून बाहेरून झिलई चढेल
असें करतात. ह्या झिलईच्या योगानें नळांत पाणी बिलकुल
मुरत नाहीं. आणि नळ बसवितांना ते सारखे एका उतारांत
बसविल्यामुळे त्यांतून सर्व प्रकारची घाण झटकन वाहून जाते
व कोनेकोपरे नसल्यामुळे घाण कोठेहि चिकटून बसत नाहीं.
हे नळ जमीनींत बसवितांना ज्याप्रमाणें सारखा उतार देतात
त्याचप्रमाणें ते एका सरळ रेंवेन बसवितात. हेतु हा कीं, घाण
पाणी वाहून जाण्याला कोणत्याहि प्रकारचा अडथळा होऊं
नये. ह्या गटारें जेव्हां दोन फुटांपेक्षा जास्ती व्यासाचीं
करावयाचीं असतील त्यावेळीं तीं सिमेंट क्रांकीटची
अथवा विटांच्या कमानीचीं करतात आणि त्यांच्या
आंतर्या बाजूस सिमेंटचें प्लेस्टर करतात. कारण विटा
उघड्या राहिल्या असतां त्यांवर घाण पाण्याच्या योगानें
कोणा लागून ह्या झरूं लागतात. त्यांचा आकार वर्तुळाकृति,
किंवा दोर्ध्ववर्तुळाकृति, किंवा अंब्याच्या आकाराचा (म्हणजे
वर रुंद व खालीं निमुळतें वर्तुळ असा) असतो. आणि त्यांनां
इतका उतार दिलेला असतो कीं, त्यांतून वाहणाऱ्या घाण
पाण्याला दर घेकंदास १ ते ३ फूट इतका वेग यावा
आणि ज्यावेळीं गटार धुवून टाकण्यासाठीं (फ्लिशिंग)
त्यांत एकदम हजार किंवा दोन हजार ग्यालन पाणी सोड-
तात त्यावेळीं तर बरील वेग वाहून तो दर ताशी ६ ते ७

मैल होईल अशा वेताचा गटाराच्या तळास उतार दिलेला
असतो. लांबच लांब असलेला गटारें सर्व ठिकाणीं बंद असतो
लागतात. आणि या कारणाकरतां त्यांतील घाण व विष
ह्यां जागोजाग उंच नळ (मॅट्रिक्सेर) घाळून वायु हवेंत
सोडून देतात. असें केल्यामुळे गटारांतील वायूच्या दाबानें
बराचोडापाशीं ठेवलेल्या टूपाप (म्हणजे पाण्यानें ह्रमेष असून
राहणारा उलटा सायफन) मधून विषारी वायु कोठोऱ्या
बरांतून शिरत नाहीं.

बि ङा चे न ळ व मॅ न हो ल.—ज्या ठिकाणीं गटा-
रांतील किंवा नळांतील पाण्याचा वेग फार वाढण्याचा संभाव
असेल (उदाहरणार्थ उंच जमिनीवरून येणारा नळ सधरून
जमिनीतील नळाळा जोडणें असेल) अशा ठिकाणीं मातीचे
नळ न घालतां विटांचे नळ घालतात. अर्थे जेथें वेगवेगळ्या
बाजूंकडून येणारे नळ एके ठिकाणीं जमत असतील, तेथें
तेथें मुख्य नळ १ ते ३ इंच खाळीं ठेवतात. असे नळ बस-
वितांना किंवा गटारें बांधतांना ज्या ज्या ठिकाणीं नळाचीं
किंवा गटारांची मध्यरेषेची दिशा बदलते अशा ठिकाणीं
मनुष्याला खालीं उतरण्यासाठीं चौकोनी म्यागहोल सिमेंट
चुन्याचें बांधून घेऊन वरील बाजूस १३।५ फूट व्यासांचे
वाटोळें तोंड ठेवतात. व त्याला विटांचें झांकण, वरून
जाणाऱ्या गाळ्याघोळ्यांच्या वर्दळीनें न खचें व न तुटेल
इतक्या मजबूतीचें बसवितात. अशाच प्रकारचें म्यागहोल
जेथें जेथें नळांत वळण असेल अशा ठिकाणीं किंवा दोन
नळांचा साधा होत असेल तेथें बांधतात. तसेंच साळ
जाणारा नळ फार लांबपर्यंत असला तर वेळ पडल्यास नळ
स्वच्छ करतां यावा म्हणूनहि अशीं मोकें जागोजाग ठेवतात.

न ळां ती ल वि षा री वा यु.—हे नळ किंवा गटारें
एवढीं मोठीं असलीत कीं, त्यांतून एरव्हांच्या दिवसांत
जास्तीत जास्ती येणारें पाणी बाह्यांत असतां ते अभ्यापेक्षां
व्यास्तां (म्हणजे खाळच्या अर्धवर्तुळाइतकें) चढतां वामा
नये एवढे मोठे नळ असावेत. अशा गटारांतून वाहून
येणारें घाण पाणी सुमारे २४ तासपर्यंत साधारणतः दणत
नाहीं. ह्याच्यापेक्षा जास्ती वेळ राहिल्यास मात्र दुर्गंधि पडते
व त्यांतून विषारी वायु, पाणी मळण्याच्या किंवा फुगण्याच्या
योगानें त्यांतून निघूं लागतात. ह्याकरतां त्यांत पडलेली सर्व
प्रकारची घाण २४ तासाच्या आंत सर्व वाहून जाईल अशी
ग्यमस्या करतात. अशा नळांतून वाहून जाणारें पाणी
सकाळपासून दुपारपर्यंत कोकांच्या भांबोळी व धुणी वगैरे
होत असल्यामुळे जास्ती वहात असतें आणि विशेषतः उषार
रात्राच्या प्रहरी पाण्याचा बापर फारच कमी असल्यामुळे
सगळ्यांत कमी प्रवाह त्यांतून वहात असतो. अशा नळांनीं
शेतखाने जोडलेले असल्यास सकाळच्या प्रहरी तीहि सर्व
घाण आणि दर वेळेस दोन ते तीन ग्यालन टाकलेलें पाणी
ह्यामुळे नळांतून वाहणारा प्रवाह सकाळीं नळ बाजोपर्यंत व
जास्तीत जास्ती असतो. आणि तो साधारण प्रवाहाच्या

निदान दुप्पट तरी असतो. आणि अशा दुप्पट प्रवाहच नळाचे आकारमान ठरवितांना येतात. नळ वाजणीपेक्षां फार मोठ्या आकाराचे घातले तर ते साफ रहात नाहीत. यासाठी नळ एतल्याच आकाराचे असावे की, त्यांतून पावसाचे थोडे पाणी (चौकातील) वाहात असतांना ते दोनतृतीयांश पर्यंतच भरून वहावे अशा वेताचे नळ ठेवतात. हे नळ साधारणतः ६ इंचापेक्षां कमी कधीहि असू नयेत. भांगी घर-भोरा भोरे सगळे ४ इंच व्यासाच्या नळाचे करावे. घाण पाणी वाहून जाण्याचे, थोड्या लांबीचे घरांतील नळ ३ इंच व्यासाचे असले तरी चालतात. परंतु जेथे शेतस्थाने वगैरे भोडागवाचे असतील तेथे ते ४ इंचापेक्षां कमी नसावे.

शहरच्या भागाची वस्ती वरून जंदाज. — अशा नळांतून किंवा गटारांतून किती घाण पाणी वाहून न्यावे लागेल याचा अंदाज करितांना शहराची जितकी वस्ती असेल किंवा शहराची एकसारखी बाढ होत असल्यास २५ वर्षां-नंतर त्याची किती वस्ती होईल याचा कयास करून आणि दर भाणशी अमुक ग्यालन पाणी अहोरात्र वापरलें जाईल याचा अदमास करून त्यावरून एकंदर दिवसांत पाणी किती वाहून जाईल हें काढतात आणि त्या पाण्याच्या तिगट किंवा चौपट पाणी पावसाच्या वेळी चौकांतून वगैरे मोन्यांतून वाहात येऊन या गटारांतून न्यावे लागेल असाहि हिशोब करतात.

वापरण्याच्या पाण्यावरून गटाराचे आकारमान. — अशा प्रकारचे नळ घालण्याची आवश्यकता, जेव्हां गावांत नळाचे पाणी आणले असेल त्यावेळीच प्रति-शय रासू लागते. काही लोक भरी विहिरीचे पाणी वापरतात तरी नळाचे जें पाणी गावांत आणलेलें असतें तें दर माणशी १० ग्यालन ते २० ग्यालन किंवा ३० ग्यालन अशा प्रमाणावर तें गावांत येत असतें. आणि तें सर्व पाणी मोन्यांच्या वाटे अशा गटारांत किंवा नळांत येऊन पडणार असें हिशो-बांत धरतात. समजा की, दर माणशी जर २ अहोरात्रांत मिळून २४ ग्यालन पाणी वापरलें जात असेल तर त्यापेक्षां सुमारे १२ ग्यालन ८ तासांत व राहिलेले १२ ग्यालन बावींच्या १६ तासांत असे साधारणतः वापरलें जातें. आणि गटाराचा नळ केवढा पाहिजे त्याचा हिशोब करतांना ८ तासांत १३ ग्यालन म्हणजे दर माणशी दर तासांत १॥ ग्यालन पाणी वाहून जाईल असे हिशोबांत घरतात.

नळांना उतार देणे. — या घाण पाण्याच्या नळांना किंवा गटारांना स्लोप किंवा उतार देणे तो लहान नळ असला उतार जास्ती द्यावा लागतो. व नळांचा व्यास लसजसा वाढेल तसतसा कमी उतार दिला तरी पुरतो. नळांतून गाळ वसू नये म्हणून ६ ते ९ इंच व्यासाच्या नळांतून दर सेकंदास ३ फूट यापेक्षां वेग कमी असू नये. आणि १२ ते २४ इंच व्यासाच्या नळांतून दर सेकंदास २॥ फुटांपेक्षां वेग

कमी असू नये. याच्यापेक्षां मोठ्या गटारांतून दर सेकंदास २ फुटांपेक्षां वेग कमी असू नये. या हिशोबानें पाहतां ४ इंची नळास ३६ फुटांत १ फूट; ६ इंची नळास ७० फुटांत १ फूट; आणि ९ इंची नळास १३० फुटांत १ फूट; व १२ इंची नळास २९५ फुटांत १ फूट; आणि २४ इंची नळास ८२० फुटांत १ फूट आणि यापेक्षां मोठ्या गटारांना १२५० फुटांस १ फूट इतका स्लोप दिला पाहिजे. १९ इंचापासून ४५ इंचपर्यंतच्या गटारांना ६०० फुटांत १ फुटाचा उतार दिलेला बरा. कारण पाणी थोडे वाहात असले तरीहि अशा नें बराच वेग येऊ शकतो. वर सांगितलेले पाण्याचे वेग म्हणजे मध्यम वेग समजावयाचे. परंतु वाहात्या पाण्यात वरच्या याजूस जास्ती वेग आणि तच्छ्या पाण्यास, घर्षणामुळे कमी वेग असतो. आणि हा तळाजवळचा कमीतकमी वेग-की, ज्याच्या योगानें गटाराच्या तळावर बसलेला किंवा बसणारा गाळ वाहून जावयाचा तो वेग मध्यम वेगाच्या सुमारे पाळणपट असतो.

तळाचा वेग. — मोठ्या गटारांतून हा तळाचा वेग दर सेकंदास २ फुटांपेक्षां कमी असता उपयोगी नाही व तळाजवळचा वेग २ फूट असला तर व मोरीचा एकतृतीयांश भाग भरून वहात असला तर मध्यम वेग २॥ फुटांचा व गटार अर्धे भरून वहात असले तर २॥ फूट आणि दोन-तृतीयांश भरून वहात असले तर हा मध्यम वेग दर सेकंदास ३ फूट होतो. या बाबतींत हें लक्षांत ठेवले पाहिजे की, जेव्हा गटारें धुण्यासाठी एकदम पाणी सोडतात, निदान त्यावेळी तरी गटारांतील सर्व गाळ धुवून गेला पाहिजे इतका स्लोप किंवा उतार गटाराच्या नळांना दिला पाहिजे. असे स्लोप म्हटले, म्हणजे ८ इंची नळाला १७५ फुटांत १ फूट; ९ इंची नळाला ६०० फुटांत १ फूट; १८ इंची नळास ८०० फुटांत १ फूट आणि २९ इंची नळास १००० फुटांत १ फूट असे स्लोप दिले पाहिजेत. यापेक्षां कमी उतार असता उपयोगी नाही. ज्याप्रमाणें कमी स्लोप उपयोगी नाही त्याचप्रमाणें फार स्लोपहि देतां कामा नये. कारण साधारणतः नळांतून किंवा गटारांतून वाहाणाऱ्या पाण्याचा वेग दर सेकंदास ४ ते ४॥ फुटांपेक्षां जास्ती असू नये व तो वेग ६ फुटांचा झाल्यास तो नळ किंवा गटारें क्षिज-वून टाकतो. आणि म्हणून झिलई दिलेले मातीचे नळ (स्टोनवेयर) वापरणें असतील तेव्हां ६ फुटांपेक्षां जास्ती वेग केव्हांहि होतो कामा नये. घरभोडाच्या नळांतून पाणी फार थोडे वाहात असल्यामुळे त्यांना दर सेकंदास ३ फुटां-पेक्षांहि जास्ती वेग, त्या नळ्या अर्ध्या भरून जात असतां याचा इतका स्लोप दिला पाहिजे. जेव्हां नळ अर्धे भरून किंवा पुरे भरून वाहात असतील तेव्हां कोणत्या आकाराच्या नळाचा किती स्लोप दिला असता दर सेकंदास किती फुटांचा वेग येईल तें पुढें दिलें आहे.

व्यास	दर सेकंदास स्लोप (फूट)					
इंच	२	२॥	३	४	५	६
३	५०	३२	२२	१२	८	५
४	८२	५२	३६	२०	१३	९
६	१५५	१००	७०	३९	२५	१७
९	२९६	१९०	१३०	७६	४८	३३
१२	४६०	२९६	२०५	११५	७५	५२
१५	६४०	४१५	२९०	१६०	१०५	७३
१८	८४०	५४०	३७५	२१०	१३५	९५
१४	१२५०	८२०	५७०	३२५	२०५	१४५

सा य फ न प द्द ति.—ज्या ठिकाणी नळांना पाहिजे तितका म्हणजे निदान १ सेकंदास ३ फूट इतका तरी वेग येण्याजोगा उतार किंवा स्लोप देता येत नसेल त्या ठिकाणी, नळ जेथून सुरू होतो त्याच्या वरील वाजून गटार धुण्याचा हौद (फ्लाशिंग सोस्टर्न) बांधतात आणि तो सतत भरत रहावा म्हणून पाण्याची नळी त्यांत सोडतात आणि तो अमुक उंचीपर्यंत भरला असता त्यातले सर्व पाणी साय-फन पाईप (वायुदेवपल्यासारखी नळी) याच्या योगाने तो हौद एकदम रिकामा होईल अशी व्यवस्था करतात. असे केले म्हणजे जितक्या वेळा दिवसांतून तो हौद भरेल तितक्या वेळा तो हौद एकदम रिचवला जाऊन गटाराचा नळ तितक्या वेळा साफ धुवला जाईल. हा हौद दिवसांतून किती वेळा भरेल हे त्या हौदाची साठवण धिती ग्यालनची आणि आत बाह्याच्या पाण्याच्या नळांचा व्यास किती यावर अवलंबून राहाईल.

घा ण पा णी शे तां नां दे ण्या ची यो ज ना.—वर सांगितल्याप्रमाणे घाण पाण्याच्या नळांना किंवा गटारांना फार उतार किंवा स्लोप द्यावा लागत असल्यामुळे शहर मोठे किंवा लांबच लांब पसरलेले असेल तर शेंवटच्या गटारांची खोली २० ते २५ फूट देखील होते. आणि इतक्या खोलीवर बाह्याने घाण पाणी शेताला देण्यासाठी गटाराच्या शेंवटी बांधलेल्या मोठ्या हौदातून ते पंपाच्या योगाने शेताच्या पृष्ठभागाच्या वरपर्यंत चढवून लांबच लांब नळ घालून किंवा पक्की पाटवणे बांधून त्यांतून शेतांना देतात. हे पंप जितके साधे असतील आणि त्यास व्हॉल्व्ह किंवा पडदे कमी असतील तितके चांगले. कारण ह्या घाण पाण्यांत रेती किंवा विटकराची पूड वगैरे चरचरीत परमाणू असलेले पदार्थ असल्यामुळे पंपाच्या दृष्ट्यांना व सिलेंडरांना हमेप चरे पडतात आणि त्यांतून पाणी झिरपू लागते.

ग टार का मां त सि में ट ची आ व ड्य क ता.—गटारांच्या कामांत जेथे घाण पाण्याचा संपर्क येण्याचा संभव असेल अशा ठिकाणी पोर्टलंड सिमेंटखेरीज कोणताही

संयोजक द्रव्य उपयोगी पडत नाही. चुन्यावर फार स्वरित परिणाम होतो, आणि तो झरू लागतो. सिमेंटवर मात्र कोणत्याही प्रकारचा परिणाम होत नाही. सिमेंटमध्ये विकृण मार्तीचा भाग सुमारे ३५ टक्के किंवा थोडा जास्तीच आणि चुन्याचा भाग सुमारे ६१ टक्के किंवा थोडा कमी असावा लागतो. आणि हे मिश्रण साधारणतः त्रितळण्याच्या बेताला येईल इतकी त्याला आंव देऊन नंतर ते दळून त्याची पूड केलेली असते व त्यांत पाणी घालून ते वापरले की, त्याची एकमेकांवर रासायनिक क्रिया होऊन असे 'सिलिकेट ऑफ लाईम' नावाचे संयुक्त संघि द्रव्य बनते की घाणीत असणाऱ्या अॅसिडाचा किंवा अम्लाचा त्यावर काहीही अंमल चालत नाही. कामावर सिमेंट वापरताना त्यांत स्वच्छ धुतलेली रेती सिमेंटाइतकी किंवा त्याच्या दुप्पट पर्यंत वापरली तरी हरकत नाही. १ भाग सिमेंटांत १ भाग रेती घालली तर त्याचे मिश्रण १॥ भाग होई. आणि २ भाग रेतीत १ भाग सिमेंट घातले तर २॥ भाग, आणि ३ भाग रेतीत १ भाग सिमेंट घातले तर ते मिश्रण ३ भाग होई. व्हिईच्या नळाचे सांधे करताना त्यांत ५॥ भाग सिमेंट घेऊन त्यांत ३ भाग स्वच्छ पाणी घालून केलेले दाट मिश्रण नळाच्या सांध्यांत शेतले असता सांधे फार चांगले मजबूत होतात. सिमेंटकांफ्रीट करणे झाल्यास १ भाग सिमेंट, २ भाग रेती व ४ भाग खडी घेतल्यास मजबूत कांफ्रीट होई. पायासाठी वगैरे १ भाग सिमेंट, ३ भाग रेती आणि ६ भाग खडी घातली तरी चालते. कांफ्रीट टाकण्याबरोबर ५-१० मिनिटपर्यंतच ठोकवे. नंतर ठोकू नये. १०० घनफूट सिमेंट कांफ्रीट करण्यास १५ ते ३० शेर म्हणजे २॥ ते ५ घनफूट ग्यालन पाणी पुरे होई. जास्ती पाणी घालू नये.

लो खंडी जाळ्या.—अलीकडे सिमेंटकांफ्रीटला जास्ती मजबुती आणण्यासाठी त्यांत तारानां बांधलेल्या सळ्या किंवा लोखंडी जाळ्या (एक्स्पॅन्डिबल मेटल) घालून अशा कांफ्रीटचे लांब लांब नळ तयार करतात. आणि केव्हा मोठ्या मोठ्या बांधणे असेल त्यावेळीही त्या अशाच प्रकारच्या (रीईन फोर्स) सिमेंट कांफ्रीटच्या करतात. असे सिमेंट कांफ्रीट करतेवेळी त्यांत घालावयाच्या सळ्या किंवा लोखंडी जाळ्या वगैरे अगदी स्वच्छ करून—म्हणजे गंज किंवा तांबेरा चढलेला असल्यास खरडून टाकून—त्या सर्व लोखंडी कामाला दाट सिमेंटाचा हात द्यावा, पण बेललेल किंवा ओला रंग कधीही लावू नये. आणि अशा लोखंडी सळ्या किंवा कांबी वहाले बनावण्यासाठी उपयोगांत आणल्या असतील तर त्यावर निदान १ इंच जाडीचे सिमेंट कांफ्रीटचे आवरण असले पाहिजे. आणि इतर ठिकाणी ही जाडी निदान अर्धा इंच तरी असली पाहिजे. हे कांफ्रीट आणि सळ्या किंवा जाळ्या यांचे उत्तम संघटन व्हावे यासाठी त्याच्या आंवती कांफ्रीट घालून ठोकतांना ३ इंचांपेक्षा जास्ती धर करू नयेत. सिमेंट कांफ्रीटच्या कामानी करताना त्याच्या खालचे कळवूत निदान-

२८ दिवसपर्यंत तरी राहू यावे. परंतु बहालें किंवा जमिनी व्याख्या करतें कलबल १४ दिवसांनी काढलें तरी चालतें.

मिळ इ हि ले ले नळ.—हे बापरें से अगदी पळे मागलेले आणि मिठाची शिजई चढविलेले जसावे. आणि त्या नळाची बाडी रयांच्या व्यासाच्या निदान दशांशात तरी असली पाहिजे. आणि पाण्याने भरून रयावर दर चौरस इंचास सुमारे ११ पौंड म्हणजेच २५ फूट पाण्याइतका दाब रयावर घातला असता रया नळांतून पाणी शिरपती कामा नये. छापेक्षाहि जास्ती मजपुर्तीचे म्हणजे ५० फूट पाण्याच्या दाबानेहि न शिरपणारे नळ २४ इंच व्यासापेक्षा जास्ती व्यासाचे मिळत नाहीत. आणि हे जर १५ फुटापेक्षा जास्ती खोलीवर किंवा मऊ जमिनीत घालायचे असतील तर रयांच्या भोंवती कांकीटचे आगरण घालतात. हे नळ ३ इंच व्यासाचे असले तर अर्धा इंच, ४ इंची असल्यास ३ इंच, ६ इंची असल्यास पंऊन इंच, ९ इंची असल्यास १ इंच, १२ इंची असल्यास १ १/२ इंच व १५ इंची असल्यास १ १/२ इंच, १८ इंची असल्यास १ १/२ इंच बाडीचे साधारणतः करतात. बहुतेक कारखानदार ९ इंचापेक्षा जास्ती व्यासाचे नळ रयांच्या व्यासाच्या एकदशांश ते एकद्विशांश इतक्या बाडीचे करतात. हे नळ बहुधा २१ फूट लांबीचे असतात. आणि साव्याचे ३ इंच घशा जाता रयाची लांबी २ फूटच भरते. ९ इंचापेक्षा मोठ्या व्यासाचे नळ २१ ते ३ फूट लांबीचे ज्ञचित करतात. त्या नळांनी रयांच्याच व्यासाचे किंवा रयांपेक्षा कमी व्यासाचे नळ जोडण्यासाठी इच्छित आकाराचे ओतलेले जोडनळच आणते मिळतात.

असे नळ अर्धवृत्ताकृत म्हणजे पन्हाळासारखे किंवा चाक असलेले अथवा एका तोंडाला मोठा व्यास व दुसऱ्या तोंडाला लहान व्यास असलेले किंवा सायकनच्या आकाराचे आणि दुसरेहि वेगवेगळ्या आकाराचे मिळतात व म्हणून वेगवेगळ्या दिशाकडून येणारे नळ जोडण्यासाठी हे नळ कधीहि कापवे लागत नाही. आणि ते कापूंहि नाहीत. कारण साधा ओतल्या वाज्या खटवडीत स्तरास घाण निवडून राहण्याच्या आणि वाहाराचा पण्याला रोध होण्याचा संभव असतो. अशा नळांचे साधे करतांना ते सिमेंटाचेच केले पाहिजेत, मतांचे कधीहि करू नयेत. हे साधे करतांना साध्यांत पाहिल्याने दोर लावलेल्या सागाच्या दोरीचे ३-४ आटे घसवितात. हेतु हा की, नंतर ओतलेले दाट सिमेंटातील पाणी शिरपूर साध्यातून नळांत जाऊ नये. सागाच्या दोरीच्या बाहेरचा सर्व पोळक भाग शुद्ध सिमेंटाने किंवा सिमेंट १ भाग व रती १ भाग यांच्या मिश्रणाने भरून काढून साध्याच्या बाहेरील वाजून सुमारे ४५ अंशांचा कोन होईल अशा रीतीने साधा पुरा करतात. हे साधे भरतांना नळाच्या आंतल्या वाजून सिमेंट वाहून न जाईल अशाबद्दल खरपदारी घेतली पाहिजे यांचे साधे इतके चांगले झाले असले पाहिजेत की, रयातून एक मैल लांबीच्या

नळांतून दर मिनिटास एक वनफुटापेक्षा जास्ती शिरपा असता कामा नये. ज्या ठिकाणी असे नळ दळदळीच्या जागेतून घालायचे असतील त्या ठिकाणी ते मिटावे घालावेत. असे नळ जमिनीत बसवितांना अगदी सरळ रेषेत आणि एकसारखा उतार देऊन घसवितात. हे नळ घालण्यासाठी लांबच लांब चर खोलपर्यंत करावे लागतात. आणि चरांच्या बाजू वांस्तून खाली पडू नयेत म्हणून दोन्ही बाजूंना फड्या आडव्या व उभा बसवून आडवे ठेवे दावे लागतात. या चराची रुंदी मनुष्याला नळ बसवितांना चरांत काम करण्याइतकी ठेवली पाहिजे. असे चर १६ फुटांपेक्षा म्हणजे सुमारे ३ माणसांच्या उंचीपेक्षा जास्ती असतील तेव्हा इतका खोल कर न घेता तळाशी आडवा घड कधी कधी पाडतात. परंतु असे घड पाडणे बहुतकरून इष्ट नसतें. कारण रयांतून बसविलेले नळ सरळ रेषेत आणि एकाच स्लोपां चरीवर बसले आहेत किंवा नाही हे पाहण्यास अवघड पडतें. चरांतून बसविलेल्या सगल्या फड्या घट्टाकरून ११ पासून ३ इंच पर्यंत जाडीच्या आणि ९ इंच रुंदीच्या आणि ६ ते १२ फूट लांबीच्या ठेवतात. आणि जमीन याईट असल्यास आडव्या फड्या ९×३ इंच मापाच्या आणि ठेवे चौरस किंवा वाटोळ्या गेठ्यांचे देतात. चर खणतांना ते नळ ज्या लेव्हलला घसवावयाचे असतील तिथल्या खोलीचेच खणावे, जमिनी खणू नये. कारण जास्ती खणल्यास मातीने फिरून भरावे लागतात. आणि अशा मातीवर नळ घसविले असता ते मागाहून खचतात, किंवा ते खचू नयेत म्हणून नळांच्या खाली कांकीट करून रयावर ते घसवावे लागतात. कांकीट करणे ते साधारण मजवून जमीन असल्यास ४ इंच जाडीचे करतात, आणि जमीन मऊ किंवा पोळक असल्यास ६ इंच जाडीचे आणि नळाचा आतील व्यास असेल त्याच्या पेक्षा १ फूट जास्ती रुंदीचे कांकीट करतात. आणि त्याचा माथा नळाच्या मधारेपेच्या उंचीला नेऊन मिळवितात. हे नळ बसवितांना इतक्या खोलीवर ते घसविले पाहिजेत की घरातील सर्व मोठ्याचे पाणी त्यांत सहज रीतीने वाहून जावे. ज्या रस्त्याखालून असे नळ घालायचे असतील त्या रस्त्यावरून गाव्यांची चोरे रहवारी असेल तर नळांचा मधा रस्त्याच्या खाली ५ फुटांपेक्षा कमी खोलीवर असतो उपयोगी नाही. पायरस्त्याखालून घाणपण्याचे नळ नेणे स्तरास २ फुटांपेक्षा जास्ती खोलीवर घसविले पाहिजेत. नळांतून पाणी ज्या वाजून वाहात असेल त्याच्या उलट दिशेस म्हणजे खालून दर नळ घसवीत आणतात. कोणत्याहि नळाना साधा पुरा घसविल्यावर आत सिमेंट वाहून आलेले असल्यास ते कोणत्याहि रीतीने आळण्यापूर्वी काढून टाकले पाहिजे. नळाच्या साध्यांतील सिमेंट चांगले आळून कठिण झाले की, लागलीच शेषटच्या नळाच्या तोंडास एक चाक वर उभे नळ बसवून पाणी ५ फुटांपर्यंत चढेल असे

करावें. आणि वसविलेला नळाचा सर्व भाग पाण्याने भरून काढावा. या ५ फूट उंचीच्या पाण्याच्या दावाने कोणत्याहि मांथ्यातून पाणी शिरपून बाहेर निघाले नाही तर नळाचे साधे चांगले बसले असे समजावें. यदाकदाचित एखाद्या सांघ्यातून पाणी शिरपू लागले तर तो सांधा फिळून घट करावा. किंवा अशा शिरपणाच्या भागामावती कांक्रिटचे आवरण करावें. अशा रीतीने नळ तपासल्यानंतर चर, पट्ट्याने वारीक मातीने आणि नंतर जाडी मातीने सहा सहा इंचाचे थर घालून व ठोकून वर जमीनीपर्यंत भरून काढावे. मात्र नळाच्यावर २ फूट भराव होईतोपर्यंत ठोकू नये. नाही तर नळाचे साधे इट्टून गळावयास लागतील. २ फुटांवरील मात्र सर्व थर नीट ठोकून बसवावे. अशा माती भरताना पाणी टाकून ठोकले असता मागून मातीचा भराव खचत नाही. चर भरत आल्यावर शेवटी पुष्कळ पाणी चरांत सोडले तर आत राहिलेली सर्व पोळळ जागा नीट रीतीने भरून येते. व नंतरच्या पावसाळ्यांत जमीन खचून खडे पडत नाहीत. जेव्हां म्यानहोलाच्या (निरीक्षणार्थ प्रवेशासाठी वाधलेल्या कुंड्या) भिंतीतून किंवा कोणत्याहि बांधकामातून नळ घालावयाचे असतील तेव्हां ते नळ घातल्यावर त्याच्या वरील बाजूस वारीकशी कमान बांधतात. हेतु हा की, वर येणारा सर्व दोंचा त्या कमानीनेच झेलावा. खालच्या नळावर येऊ नये.

प के स्टो न वे यर (माती यंत्रसाहाय्याने दावून, व पके भाजून आणि सिलई देऊन दगडासारखे कठिण बनविलेले नळ).—हे नळहि कधी कधी फुटतात. याची कारणे (१) खडकावरून नळ बसवितांना खडकात खोबण पाडून नळाचे साकेट (जास्त व्यासाचे तोंड) खडकात खोबण न करता बसविले तर साकेटाखेरीजचा प्रत्येक नळाचा १॥ फूट लांबीचा भाग अधात्री रहातो. साकेट मात्र खडकावर टेकलेला असतात व वरून येणाऱ्या माराच्या योगाने फुटतात. अशा ठिकाणी खडकावर रेंती किंवा मातीचा थर करून त्यावर नळ सारखे बसतील असे करावें. (२) मऊ किंवा भुसभुसात जमिनीत नळ घातले असतां भार कमी जास्ती पडल्यामुळे ते फुटण्याचा फार संभव असतो आणि म्हणूनच ते अशा ठिकाणी कांक्रिटाने बसवावे. (३) नळ फार खोलीवर बसविलेले असल्यास आणि त्यामुळे त्याच्या वर वरील जमिनीचा भार फार येतो अशा ठिकाणी नळाच्या सभोवार कांक्रिटचा निदान सहा इंच जाडीचा तरी थर देतात. असे कांक्रिट घातले नाही तर दावाने नळ मध्येच फुटण्याचा संभव असतो. आणि म्हणूनच नळ बसविल्याबरोबर आणि नंतरहि नळांतून पाणी जाण्याचा मार्ग अगदी साफ आहे की नाही हे पाहण्यासाठी म्यानहोल किंवा निरीक्षणार्थ कुंड्या बांधतात. अशा कुंड्यांत उतरून नळ्या बरोबर साफ आहे किंवा नाही हे पाहता येते. नळ अगदी सरळ रेंवेत आणि सारख्या स्लोपांत अथवा उतारांत बस-

विलेले असल्यामुळे नळाच्या १५५ तोंडाच्या मधोमध पेटविलेली मेणवती घाली अशा दुसऱ्या म्यानहोलाच्या तळातून गळातून येणारा मेणवतीचा प्रकाश दिसा पाहिजे. (४) हे नळ बसवितांना नळाचा प्रत्येक तुकडा नीट तपासून किंवा ठोकून पाहिल्यावाचून बसविला तर तडा गेलेल्यावर भार आला असा फुटण्याचा संभव असतो.

नळ न वा हाण्याची २११ — हे धाण पाण्याचे नळ कधी कधी वाढीनासे होतात. याची कारणे (१) नळाचा चर पुरेसा स्लोप दिलेला नसला तर आतून वाढणाऱ्या पाण्याचा वेग पार कमी असल्यामुळे त्यातून वाढून जाणारी माती, रेंती किंवा कागद, विधूळ नगरे नळांत जागोजाग सांचून राहतात आणि असे होतां होतां म्यानहोल तुंबारा बसतो. (२) कधी कधी नळाच्या सांध्यातून म्यानहोल फुटला असल्यास त्याच्या चिरेतून पाणी शिरपून नळाबाहेर जाते. आणि यामुळेहि गाळ वाढून जाण्यास तितकें पाणी पाहिजे तितकें पाणी न मिळाल्यामुळे गाळ सांचून राहतो व तुंबारा बसतो. (३) जेथे वेगळ्या दिशांनी येणाऱ्या नळांचे सांधे किंवा दांक बरोबर करून मुख्य नळाला मिळविले नसतील अशा ठिकाणी वेग कमी झाल्यामुळे गाळ सांचून राहतो व त्यामुळेहि तुंबारा बसतो. (४) अशा नळांत पाणी किंवा पाण्याने सहज वाढून जाणाऱ्या वारीव, अन्नकणांशिवाय कोणत्याही तंतुभय पदार्थ, असे-विध्या, किंवा कागद व काढ्या, पाने वगैरे-अशा नळांत विलकूल जातां उपशेयी नाही. असे पदार्थ थोड्याहि प्रमाणात गेले गरीहि नळाला तुंबारा बसतो. (५) कधी कधी एखादा नळ फुटून त्याचे तुकडे व वरील माती नळांत पडून त्यानेच नळाला तुंबारा बसतो. चांगल्या रीतीने बसविण्या नळालाहि कधी कधी तुंबारा बसतो. असा नळांत बसलेला तुंबारा पाहण्यास वेगवेगळ्या प्रकारच्या पुरवारांना उपयोग करतात. अशा हत्यारांच्या पुढच्या बाजूला फिरणारे—चाक पुली किंवा हुसऱ्या कोणत्याहि तऱ्हेचे—फळ असून असे फळ नळांत डकल्यासाठी वाचूचे किंवा वेताचे, दोन्ही मोडास स्क्रू पाडलेले ३ ते ४ फूट लांबीचे तुकडे म्यानहोलातून एकेक उतारवून आणि ते असजले नळांत आतील तसतसे जास्ती तुकडे, त्यांचे स्क्रू एकेकांज जोडून २०० फूट लांबीपर्यंतहि नळ साफ करता येतो. नळ फुटून तुंबारा बसलेला असल्यास असे फुटके नळ वाढून टाकून नवे नळ बसविणे जरूर असते. हे नळ जवळीत म्यानहोलापासून किंवा अंतरावर फुटले आहेत किंवा पक्का तुंबारा बसला आहे हे वर, सांगितलेल्या बाबूच्या किंवा वेताच्या सळ्या भिंती लांब पर्यंत नळांत जाऊन पुढे विलकूल सरकेनाशा होतात त्यांच्या लांबीवरून जाडता येते. आणि म्यानहोलापासून तितकें अंतर जमिनीवर मोजून चर केला असतां फुटलेला किंवा गात्राने कोडलेला नळ बरोबर सांपडतो. आणि असा नळ काढून

रोथे नवा वसवून गुंवारा वाडून टाकतां येतो. ह्या बाबूच्या सळ्या जळत स्फुराळून फिरवितांना ज्या बाजूला फिरविजे असता स्फुराळून पडून वसविले त्या बाजूस म्हणजे पावीकडून धमवीकडे नेहमीं फिरविण्या पाहिजेत. जर चुकून उभवीकडून पावीकडे फिरविण्या तर नळ्यांत घातलेल्या ह्या सळ्यांच्या सांध्यापेक्षा एखादा सांगा निराळून निघेल आणि ह्या सळ्या बाहेर ओढून काढतांना सुद्धा वेगळ्या पद्धतीच्या सळ्या व फल एवढा भाग नळ्यात अडकून राहील व तो भाडण्यासाठी रस्त्यावर वर पाडून व नळ फोडून मरकटेल्या भाग बाहेर काढावा लागेल.

जेव्हां चौवीस इंचपेक्षा जास्त व्यासाची स्तूबर म्हणजे गटार बांधावयाची असतील तेव्हां ती सिमेंटकांक्रिटची (जरूर असल्यास आंत लोखंडी सळ्या व कांबा घालून त्याची मधवुती दाढविणे म्हणजे रोडन् फोर्ड होय) किंवा गिटाची बांधून सिमेंटचे प्लॅन्टर केलेली बांधतात. ही गटार विटांची बांधणी झाल्यास विटा-ज्या गोलाईचे गटार बांधावयाचे असले त्या गोलाईला अनुकूल अशा-आंतल्या बाजूला कमी व बाहेरील बाजूला जास्त रेंदीच्या मुद्दाम पाडून भाजून तयार करवितात. रस केल्याने सर्व साधे पारक्या जाडीचे होतात. या विटा घसवितांना एक भाग सिमेंट व दोन भाग रेत घेऊन त्यांत वसाव्या. व पुढे त्या घाणीरील अम्लाच्या योगाने क्षिरपूत्र जाळून नयेत म्हणून आतील पांझरी सिमेंटचे प्लॅन्टर करावे. जेव्हां अशी गटार ३ फूट व्यासापेक्षा किंवा उंचीपेक्षा जास्त नसतील तेव्हां कमानीची जाडी ४॥ इंच म्हणजे मध्या विटेची असले तरी पुरते. मात्र अशा गटाराचा तळ ३ मिनीखाली २० फुटांपेक्षा अधिक डोलीवर असतां वामा नये. यापेक्षा खोली जास्त असल्यास किंवा गटाराची रेंदी ३ फुटांपेक्षा जास्त असल्यास कमानीची जाडी ९ इंच करावी लागते. जर गटारासाठी जमागीत घेतलेला चर 'खो' इतके फूट असेल आणि जे गटार बांधावयाचे त्याची कमानीच्या बाहेरील बाजूची त्रिज्या 'त्र' इतके फूट असेल तर खो X त्रि - १०० इतके फूट विटेच्या कमानीची जाडी असली पाहिजे. ९ इंच जाडीची कमानी ६ फुटांपर्यंत चालते, आणि ६ ते ८ फुटांपर्यंत १४ इंची जाडी लागते. अशी (व्यास किंवा डोली) ४॥ इंच जाडीची विटांची कमानी बांधल्यानंतर कमानीच्या बाहेरील रेंदीइतका आणि कमानीच्या माथ्यावर २॥ इंच जाडी रेंदीक असा कांक्रिटचा थर देतात.

अंडाळी मोठ्या —जेव्हां एरव्ही बाह्यागारे पाणी फार थोडे असेल आणि पावसाच्यावेळी चौकातून वाहून येणारे पाणी जास्त असेल त्या वेळी अशा मोठ्या बांधतांना गटाराच्या माथ्याकडील सांग अर्धवर्तुळकृति ठेवून त्याचा बांध म्हणजे जास्तीतजास्त रेंदी गिनडी असेल त्याच्या दोषपट अंडाळी उंची (जास्तीतजास्ती) ठेवतात पूर्वी अंडाच्या

तळाची त्रिज्या व्यासाच्या चौथ्या हिस्शाइतकी ठेवीत असत. परंतु इली ती व्यासाच्या एकज्जमांश ठेवतात.

अंडाळी गटाराची क्षेत्रफल. —सध्याच्या अंडाळी गटाराची क्षेत्रफल पुढे लिहिल्याप्रमाणे असते.

अंडाळी गटाराचा

अंडाळी गटाराचे क्षेत्र-

आकार (इंचांत)

फल (चौरस फुटांत)

१२ X १८

१.११

१६ X २४

१.९८

२० X ३०

३.९

२४ X ३६

४.४६

३० X ४५

६.९६

३६ X ५४

१०.०३

४८ X ७२

१७.८४

६० X ९०

२७.८७

७२ X १०८

४०.१४

फलवृत्त. —अशी गटार बांधतांना कळवून आलल्या निमुळत्या भागाचा वेगळा आणि वरच्या अर्धवर्तुळाकृति भागाचा वेगळा करतात. आणि त्याचे दोन बाजूला दोन फर्मे रेषा मारून सांगाव्यासारखे बनवितात. हे अंडाळी गटार स्तूबर बांधताना वरील कमानीची मेषडी बाहेरील रेंदी असले त्या रेंदीपेक्षा ८ ते १२ इंच जास्ती रेंदीचे व ९-१२ इंच जाडीचे कांक्रिट तळाशी करून त्यावर उलट्या कमानीच्या विटा किंवा मुद्दाम भाजून तयार केलेले ठोकळे वसवितात. व त्यावर कलवून ठेवून कळवणाऱ्या बाजूने सिमेंटविटांचे ४॥ इंच जाडीचे कमानीचे बांधकाम दोन्ही बाजूला कांक्रिट भरीत भरीत उलटी कमानी पुरी होईपर्यंत म्हणजे अर्धवर्तुळाच्या मध्यापर्यंत बांधात आणितात. वर सांगितलेला कांक्रिटचा थर या लेव्हलपर्यंत मरून आणून त्यावरच ४॥ इंच जाडीचा कमानीच्या बाहेरचा थर बांधून आणतात. कमानीचा आंतला थर खालून बांधात आणलेल्या आंतल्या थरावरच चालू ठेवतात. लहान नदीवर जेव्हां भार येत असेल तेव्हा २ ते ३ फूट रेंदीचे व ६ इंच जाडीचे कांक्रिट करून त्यावर १२ इंचांपर्यंत व्यास असणारे नळ वसवून नळाच्या मध्यरेखेच्या उंचीपर्यंत दोन्ही बाजूनी कांक्रिट भरीत आणतात. आणि वरील बाजूला ६ ते १२ इंच जाडीचे आवरण करतात.

सिमेंट कांक्रिटची गटार. —जेव्हां विटांच्या ऐवजी सिमेंट कांक्रिटची गटार बांधणे असतील तेव्हां विटांच्या मितक्या जाडीच्या कमानी वरून होतील तितक्या जाडीच्या सिमेंटकांक्रिटच्या कमानी केल्या तरी चालतात. या कमानीचे कांक्रिट करतांना १ भाग सिमेंट, २ भाग वाळू आणि ३ भाग दारीक फोडलेली (म्हणजे ॥॥ इंच) खडी वापरतात. म्या न होळ अथवा प्रवेश रें. —ही बहुतकरून नळाची रेषा अवघी सरळ असली तरी रुद्धां सुमारे ३०० फूटपर्यंत ठेवतात. आणि इतक्या दूर अंतरावर म्हणजे

मैलांत सुमारे १८ अशा प्रवेशद्वारे ठेविली असता ती एकमेकांपासून बरीच दूर पडतात आणि म्हणून अशा दोन प्रवेशद्वारांच्या मधोमध दिशा आंत सोडण्यासाठी लहान नळ उभा बसवितात. ह्या नळांतून दिशा सोडून तो तळाळा पोचल्यानंतर जर दोन्ही बाजूंच्या म्यानहोलांतून प्रकाश दिसला तर मधला सगळा नळ साफ आहे, गाळाने कोंडलेला नाही असे समजावयाचे. ही प्रवेशद्वारे किंवा म्यानहोल मनुष्यांनी आंत जाऊन गटाराची तपासणी करण्यासाठी आणि गाळ साठला असल्यास तो काढून टाकण्यासाठी उपयोगी पडतात. अशी प्रवेशद्वारे जेथे जेथे गटारांत वांक, कोपरे वगैरे असतील अशा ठिकाणी व दोन गटारांचा सांधा जेथे होत असेल अशा ठिकाणी बांधतात. ह्या म्यानहोलाचा वातागमनिर्गम नळ बसविण्याकडे किंवा गटारें धुवून काढण्यासाठी एकदम सोडावयाचे पाणी साठविण्यासाठी उपयोग होतो. म्यानहोलाच्या तळांतून नळ नेण्याच्या वेळी अर्ध-वर्तुळाकृति नळ बसवितात. आणि त्याच्या दोन्ही बाजूंकडून सर्व पाणी त्यांत ओघळून येईल अशा रीतीने दोन्ही बाजूला स्लोप देतात. सर्व म्यानहोलांमधून खाली उतरण्यासाठी बिडाचे दांड फूट अंतरावर पायटे बसवितात. अशी म्यानहोले अलीकडे आंतील व्यास सत्तावीस इंच असणाऱ्या नळांचीहि करतात. आणि त्यांच्या तळाशी ४२ इंच व्यासाचे दोन फुटी दोन नळ बसवून म्हणजे ४ फूट उंची करून त्याच्यावर एक नळ तळाशी ४२ इंच, आणि माथ्याशी २७ इंच असा १।।। फूट उंचीचा नळ बसवून त्याच्यावर वर सांगितलेले २७ इंच व्यासाचे नळ जमिनीपर्यंत बसवितात. सर्व प्रकारच्या म्यानहोलाच्या माथ्यावर आंतील विपारी हवा बाहेर न येईल अशी वातामेथ झाकणें बसवावी लागतात. छयाठिकाणी जमीन पोचळ असेल किंवा अतिशय भार सहन करावयाचा असेल अशा ठिकाणी बिडाचे नळ वापरावेत. हे नळ ३०० फूट उंच पाण्याचा, म्हणजे दर चौरस इंचास सुमारे १३० पोंड इतका दाब सहन करावयाजोगे असल्यास पुढील मापाचे असावे लागतात.

नळाचा व्यास	नळाची जाडी	१ फुटी नळाचे इंच	सांध्यास शिसे पोंड	ताग तोळे
३	११	११२	२।	५
४	१३	१५४	३.३	७
६	१९	२६६	८	१३
८	२५	३७८	१०	२०
९	२८	५३४	१४	३०
१२	३६	७००	१७।	४०

जेसे बिडाचे नळ बसविण्यापूर्वी ते पातळ खडेदार आणि थोडे गंधसाचे तेल यांचे मिश्रण करून ते सुमारे ४०० अंश तापवून त्यांत नळ १० मिनिटें उभे घुचकडून ठेवून नंतर बाहेर काढून वाळू घावे. हीच डॉ. एंगस स्मिथ यांची

बिडाने संरक्षण करण्याची पद्धति होय. नळाला बरील मिश्रण सर्व ठिकाणी चांगले चिकटलेले असले पाहिजे. आणि ते तडकून त्याच्या खरपुड्या पडून जातां उपयोगी नाही मिश्रणाच्या थराची जाडी इंचाच्या शंभरांशाइतकी सुमारे असावी. ह्या मिश्रणांत घालण्यापूर्वी नळावर कोणत्याहि ठिकाणी गंध चढला असल्यास तो खरडून काढावा.

नळावर गंध. — बिडाचे नळ हे मोन्यांतील घाण पाणी त्यांतून नेहमी वाहात असेल तर फार वर्षे टिकतात. परंतु असे नळ वाते द्रम (व्हेंटिलेटिंग) नळासाठी वापरले तर मात्र ते, मोन्यांतील विपारी वायूच्या विनाशी क्रियेने फार लवकर गंजतात व निरुपयोगी होतात. आणि म्हणून ह्या दुसऱ्या प्रकारच्या म्हणजे व्हेंटिलेटिंग पाईपसाठी शिशाच्या बिदा आंतून शिसे लावलेल्या लोखंडाच्या नळ्या वापरणे बरे; बिडाचे नळ वापरताना त्याचे सांधे काण्यासाठी पाच इंचांपासून ८ इंच इतक्या रुंदीचा एका नळाच्या बाहेरील भाग व दुसऱ्या नळाचे सुमारे ८ इंच लांबीचे तोंड यांमध्ये पहिल्याने तागाची दोरी घालून शिशनं भरून काढतात. जेव्हा पायखाने जोडले असतील तेव्हा ३ ते ४ इंच व्यासाचे नळ जोडले पाहिजेत. व ह्या नळांतून घराच्या माथ्यापर्यंत व्हेंटिलेटिंग पाईप जोडला पाहिजे. घराला जास्ती मजले असून बरील मजल्याचे शेतखानेहि त्या एकाच नळाला जोडतात. परंतु असे जोड करताना खाली टूथ पट्ट्या बाहेरील बाजूस २ इंची नळी जोडून ती व्हेंटिलेटिंग पाईपला जोडतात. असे केल्याने बरील मजल्याबरील वाहत येणाऱ्या पाण्याच्या योगाने नळीत जो निर्वातप्रदेश उघड होतो त्याने दुसऱ्याहि टूथ पट्टमधील पाणी खेचून जाण्याचा जो संभव असतो तो टळतो. लहान लहान मोन्यांतील व स्नानगृहांतील पाणी गटारांत वाहून जाण्यासाठी दर फूट लांबीस ६ पोंड वजन भरणारे शिशाच्या पत्र्याचे नळ वापरतात.

सांधा जोडणें — ज्याप्रमाणें बिडाचे नळ जोडताना सांध्यांतून शिसे ओततात त्याचप्रमाणें लोखंडाचे नळ जोडताना करतात. अथवा गंगाचा सांधा (रस्ट जॉइंट) करतात. हा सांधा करताना लवकर कठिण होऊन घट्ट बसवा असे करणें असेल तर वजनाने १ भाग नवसागराची पूड, २ भाग गंधकाची पूड, ८० भाग लोखंडाचा चुरा (चरकी घरांताना निघालेला किंवा सामान्याने भोंक पाडताना निघालेला) ह्यांचे पाण्यांत दाट मिश्रण करून त्याने लोखंडी नळाचा सांधा भरतात. जेथे सांधा हळू हळू कठिण झाला तरी चालत असेल तेथे ९ भाग नवसागर, १ भाग गंधक, २०० भाग लोखंडाचा चुरा अशाच द्रव्ये घेऊन पाण्यांत कालवून त्या मिश्रणाने सांधा भरून काढावा. जेव्हा शिशाची नळी बिडाच्या नळास जोडणें असेल तेव्हा त्या दोहोंच्या सांध्यावर पितळेच्या नळीचा तुकडा बसवितात आणि शिशाच्या नळीचा आणि पितळेच्या नळीचा सांधा बाक लावून करून घेतात.

घा ण पा ण्या चे नळ.—घाण पाण्याचे नळ इमारती-
खालून कधीहि येऊं नयेत. नेणें जरूरच असल्यास बिडाचे
नळ घालून व त्याचे सांधे अगदीं मजबूत करून न्यावेत.
कारण विटांचे शोढे, पाण्यास दर सेकंदास २ फुटांचा वेग असतां
वाहून जातात. घाण पाण्याचे नळ ६ ते ९ इंच व्यासाचे
असल्यास आंतील पाण्याचा साधारण वेग दर सेकंदास ३
फुटांपेक्षां कमी नसला म्हणजे त्यांत गाळ बसत नाही. हेच
नळ १२ ते २४ इंच व्यासाचे असले तर हा वेग २॥ फूट
असला तरी चालतो. आणि ह्याच्यापेक्षाहि मोठ्या गटारांत
मध्यम वेग दर सेकंदास २ फुटांपेक्षां कमी नसावा.

व्हॅ टि ले टि ग पा ई प.—वर एके ठिकाणीं सांगितलेंच
आहे कीं, घाण पाण्याच्या नळांत किंवा गटारांत एक दिवसा-
पेक्षां जास्ती वेळ कोणतीहि घाण राहूं नये, याकरतां गटारें
धुण्याचे हौद एकदां तरी सोडावे. असे केलें नाहीं तर सांच-
छेल्या घाणींतून नाना प्रकारचे विषारी रसास उत्पन्न
होऊन गटारांच्या वरच्या भागांतून सांचतात. आणि ते
मनुष्याच्या श्वासोच्छ्वासाच्या योगानें त्याच्या शरीरांत
प्रविष्ट झाले तर ते अपाय केल्यावांचून कधीहि रहात
नाहींत. यासाठींच गटारांनां व घाण पाण्याच्या नळांनां, तसेंच
पायखान्यांच्या नळांनां जागोजाग व्हॅटिलेटिंग पार्सप
(वातागमनिर्गम नळ) बसवितात. आणि गटारांतोळ दूषित
हवा कोठेहि अन्य ठिकाणीं बाहेर पडूं नये म्हणून पाण्यानें
भरलेले वायुनिरोधक द्रूपाप बसविल्यावांचून बाहेरील
कोणताहि नळ व मोरी त्यांत सोडत नाहीत. व्हॅटिलेटिंग
पार्सप घालून स्वच्छ हवा गटारांत शिरून दूषित हवा
बाहेर निघून जाईल अशी व्यवस्था प्रत्येक ठिकाणीं केली
पाहिजे. मोठ्या गटारावर असे व्हॅटिलेटिंग शाष्ट घालणें ते
६ इंच व्यासाचे नळ म्यानहोलाच्या माथ्याजवळून सुरू
करून ते अवळील घराच्या कौलाराच्या वरपर्यंत नेऊन
सोडतात. आणि त्यावर अर्धगोलाकृति जाळीचें झांकण
बसवितात. त्याच्या सारखेच कुसरे नळ गटारांत स्वच्छ
हवा सोडण्यासाठीं उभे करतात. परंतु ते फार उंचीपर्यंत
नेत नाहींत.

गटारांतील घाण मोरीच्या भोंकांतून घरांत शिरूं नये
म्हणून जे बिडाचे किंवा झिलई दिलेल्या स्टोनवेअरचे नळ
बसवितात त्यांत नेहमीं पाणी सोडून रहावें व घाण हवा
येऊं नये हा हेतु असतो. परंतु त्यांतील पाणी कोणत्याहि
कारणानें कमी झाले म्हणजे त्यांतून हवा अलीकडून पलीकडे
जाण्याचा मार्ग मोकळा होतो. व अशा रीतीनें तो द्रूपाप
असून नसून सारखा अशी स्थिति होते. यासाठीं द्रूपापच्या
बाहेरच्या बाजूनें वरपर्यंत व्हॅटिलेटिंग पार्सप घातली
असल्यास वरें; हे द्रूपाप आंतून गोल व गुळगुळीत असावे.
म्हणजे त्यांनां कोठेहि मळ चिकटून रहात नाहीं व पडलेला
सर्व मळ पाण्याच्या लोटाबरोबर वाहून जातो. द्रूपापमधील
पाणी वेगवेगळ्या कारणांनीं कमी होतें. किंवा गटारांतील

वायूचा दाब वास्ती झाल्यास घाण किंवा विषारी वायु द्रूपाप-
मधून घरांतील मोरीत शिरतात.

द्रूपा प म धी ल पा णी क मी हो णे.—कधी कधी पाणी
फार मोरानें किंवा एकदम ओतल्यानें बाहेरच्या बाजूला
सायफनक्रियेनें निर्वातप्रदेश उत्पन्न होऊन द्रूपापच्या
नळांतलें पाणी खेचलें जातें. किंवा द्रूपापमध्ये एखादें चिबूक
पडलें असल्यास आणि त्याचें एक टोंक पाण्यात आणि दुसरें
टोंक खालीं जाणाऱ्या नळांत लोंबत असलें तर केशाकर्ष-
णाच्या योगानें पाणी खेचलें जाऊन त्या चिबूकच्या द्वारे
पाणी खालीं टिपकत रहातें. आणि अशा रीतीनें द्रूपापच्या
तळांतील पाणी कमी होतें. किंवा घर कांही दिवस बंद
राहिल्यास द्रूपापमधील पाणी सुकून जातें. आणि अशा
रीतीनें मोरीतून घाण घरांत पसरते. व कधी कधी द्रूपाप-
मधील पाण्यात मळ पडून राहिल्यानें किंवा त्यांत स्वच्छ
पाणी असलें तरीहि त्या पाण्यांत गटाराकडील बाजूचे
विषारी वायू येऊन व ते पाण्यांत विरून द्रूपापच्या पाण्याचा
जो पृष्ठभाग आंतल्या बाजूस असतो त्यांतूनहि हे विषारी
वायू आंतील बाजूस प्रवेश करतात. ह्या कारणामुळे असे
द्रूपाप घरांपासून मऱ्याच अंतरावर ठेवावेत. व त्यांनां
बाहेरील मोऱ्या नेऊन मिळवाव्या. अशा हौदाचें व त्यास
जोडलेल्या नळांचें मान पुढें दिलें आहे.

घाण पाण्याचे नळ दिवसांतून निदान एक वेळ तरी
हौदातून एकदम सोडून धुवून टाकले पाहिजेत.

नळाचा व्यास इंच	स्लोप किती फुटास १ फूट	हौदाचें प्रमाण (ग्यालन पाणी)
४	४०	३०
४	५०	४०
६	६०	६०
६	१००	१००
६	२००	१६०
९	१००	२००
९	१५०	२५०
९	२००	३००
९	२००	३००
१२	...	५००
१५	...	६०० ते ८००

सा य फ न.—ह्या हौदांतील पाणी आपल्या आपण
सुटण्यासाठीं आंतल्या बाजूस सायफन बसवितात. आणि
त्यांतून दिवसांतून जितक्या वेळां पाणी सुटावें असे ठरविलें
असेल तितक्या वेळां हौद रिकामा व्हावयाचा असा हिशोब
करून तितकें भितकें पाणी २४ तासांत जेवढ्या नळांतून
वाहून येईल त्या आकाराचा पाण्याचा नळ बसवावा. हीं
घाण पाण्याचीं गटारें शुतांना खालपासून म्हणजे मोठे नळ
प्रथम धुवून नंतर वरचे म्हणजे लहान नळ धुतात.

पा व सा च्या पाण्याची गटारें.—पावसाचे पाणी जाण्यासाठी रस्त्याच्या बाजूस गटारें निमगोल आकाराची बांधून काढलेली असल्यास त्यांच्या तळाचा स्लोप ८० फुटांस १ फूट इतका साधारण होतात. आपल्या इकडेस अशा रस्त्याच्या बाजूने पावसाच्या पाण्यासाठी गटारें काढणे, आणि घाण पाण्यासाठी रस्त्याच्या मधोमध बऱ्याच खोलीवर लहान नळ घालणे हेच कमी खर्चाचे असते. कारण आपल्या इकडेस पाऊस कधी कधी फार जोराचा पडतो. आणि अशा पावसाचे पाणी घाण पाण्याच्या नळांतून किंवा गटारातून वाहून नेण्यासाठी ही गटारें फारच मोठी बांधावी लागतील. आणि त्यामुळे खर्चही फार येईल. ह्याकरता घाण पाण्याची आणि पावसाच्या पाण्याची गटारें वेगळीं असावी.

शे तां ती ल मोऱ्या.—जेव्हा जमिनीत पाणी सांचून राहतें व त्यापासून मनुष्यांना, त्याचप्रमाणे त्या जमिनीत उगवणाऱ्या शेतीलाही फार अपाय होतो अशा वेळी जमिनीतून जास्त असणारे पाणी काढून टाकण्यासाठी कांहीं कांहीं अंतरावर समांतर मोऱ्या बांधतात. ह्या मोऱ्या बांधणे त्या ३ पासून ४ फूट खोलीवर बांधतात. त्याच्या काटकोनांत ज्या लहान मोऱ्या बांधतात त्यांची खोली २॥॥ फुटांपासून ३॥॥ फुटांपर्यंत ठेवतात. आणि ज्या मोठ्या मोऱ्यांत यांचे पाणी जाऊन पडते, त्या मोऱ्या ३॥॥ फुटांपासून ४ फुटांपर्यंत खोलीच्या कराव्या. असे केल्याने शेतीची जमीन, किंवा गटारांतील घाण पाणी खतासाठी दिलेली जमीन जास्त पाणी शाल्याने दळदळीसारखी बनत असल्यास वर सांगितलेल्या प्रकारच्या मोऱ्या बांधल्याने जमीनीतील जास्त पाणी वाहून गेल्यामुळे जमीन फिरून शेतीच्या कामाच्या उपयोगी पडते. अशा मोऱ्यांना १०० फुटांस १ फूट ते २०० फुटांस १ फूट इतका उतार देतात. जमीन रेंताळ असेल तर अशा मोऱ्या, त्यांची नितकी खोली असेल तिच्या १० ते १२ पट इतक्या अंतरावर ठेवल्या तरी चाळतात. कमी रेंताळ मातीत हे अंतर ६ ते ८ पट असावे लागते. आणि साधारण चिकण मातीत ४ ते ६ पट असले पाहिजे. उदाहरणार्थ जर अशा मोरीची खोली सरासरी ३ फूट असली तर अशा मोऱ्या रेंताळ जमिनीत ३० ते ३६ फूट अंतरावर असाव्या. परंतु चिकण मातीत त्या १२ ते १८ फूट अंतरावरच ठेवाव्या. ह्या मोऱ्या खणलेल्या चरांत ३ ते ४ इंच व्यासाचे नळ घालून किंवा दोन दगड उभे व माथ्यावर आडवा दगड ठेवून व त्यावर मोठे मोठे घालून मातीने चर भरून काढतात. अथवा २ ते ४ इंच व्यासाच्या गोठ्यांनी चराचा तळ १ ते २ फूट उंचीपर्यंत भरतात. म्हणजे अशा गोठ्यांच्या सापटीतून पाणी वाहून जाते.

रो गं बं तु वि ना श क द्रव्ये.—रोगजंतुविनाशक आणि शुद्ध करणारे पदार्थ नेहमी उपयोगांत आणतात ते येणे-प्रमाणे:—उकळणारे पाणी, वाफ, फार तापलेली हवा, रस-कापूर, कॅरबॉलिक ॲसिड, आयोडीन, पोव्याश परम्यांग्यानेट,

क्लोरीनचे पाणी आणि विस्तव ही सर्व जलाल, कृमिघ्न व सूक्ष्म जंतुघ्न आहेत. ह्यांच्यापेक्षा कमी योग्यतेची द्रव्ये म्हणजे वरील रासायनिक द्रव्ये जास्ती पाणी घालून उग्रता कमी केलेली आणि लाईम क्लोराईड, हायड्रोक्लोरिक ॲसिड, सल्फ्यूरस ॲसिड, क्रिओसोट, कळी चुना, कॉस्टिक सोडा, वगैरे ह्यांच्या योगानेहि साधारणतः सर्व रोगजंतू मरतात. पूतिस्तंभक (ॲंटीसेप्टीक) द्रव्ये म्हणजे शिक सल्फेट, लाईम क्लोराईड, मोरबूद, हिराकस, वोरोसीक ॲसिड, सवागी, यॅमोल, टरपेन तेल, यूक्यालिप्टस ऑईल हे सर्व रोगबीजवृद्धिविरोधक पदार्थ आहेत. पोव्याश-पर म्यांग्यानेट हे दुर्गंधविनाशक द्रव्य आहे पण ॲंटी सेप्टीक नाही. हवेतील दुर्गंधि नाहीशी करणारी द्रव्ये क्लोरिन वायु, सल्फ्यूरस ॲसिड म्हणजे साधा गंधक जाळून उत्पन्न होणारा वायु, ओझोनो, यूक्लीरीन, फॉर्म्यालीन. ह्यांची धुरी दिल्याने घाण नाहीशी होते.

रो ग प्र ति वं घ क उपाय.—कोणताही रोग उद्भवण्याची भीति असेल तेव्हा पायखाने, मोऱ्या वगैरे, कॅरबॉलिक ॲसिड, रसकापूर किंवा अशाच द्रव्यांनी शुद्ध करावे घरांत किंवा घराजवळ उकिरळा पडला असल्यास व तो काढून टाकण्याची सोय नसल्यास अथवा तो त्यावेळी धुलविला असतां सभोवती जास्ती घाण पसरण्याचा संभव असल्यास त्या उकिरड्यावर २ ते ३ इंच जाडीचा लांकडाच्या कोळशाचा थर करावा. आणि अशा रीतीने सर्व उकिरळा झांकून टाकावा किंवा चांगली स्वच्छ शेतांतील माती आणून त्या मातीचा थर करावा. असे केल्याने दिगांतून बाहेर येणारी घाण बंद होते. घाणीने भरलेले खडे, दर ग्यालन पाण्यांत ३ पौंड हिराकस घालून त्या पाण्याने शुद्ध करावे. मोऱ्या वगैरे पुण्यासाठी पाण्यांत पोव्याशियम परम्यांग्यानेट विरघळून वापरावे म्हणजे घाण नाहीशी होते. हेच काम फिनाईलने सुद्धा होई.

औषधे पि च का री ने मा र णे.—नुसत्या धुरीने सर्व रोगबीजे नाश पावत नाहीत. तसे करण्याला घराच्या जमिनी, भिती व पाटणी वगैरे सर्व भाग रसकापूर घातलेल्या पाण्याने धुतला पाहिजे. रसकापूर हे मोठे भयंकर विष आहे. म्हणून ते अशा कामासाठी वापरतांना असले विपारी पाणी कोणाच्याहि पोटात न जावे ह्यासाठी तीन ग्यालन पाण्यांत अर्धा औंस म्हणजे ११ तोळा रसकापूर आणि एक पातळ औंस भर हायड्रोक्लोरिक ॲसिड घालतात. आणि हे कांही वेगळेच औषध आहे असे समजण्यासाठी त्यांत ५ ग्रेन जांभळ्या शाईची पूड घालतात. असे केल्याने ते मनुष्याच्या पोटांत बाण्याचा संभव रहात नाही. हे मिश्रण तयार करून ठेवले तरी टिकते. आणि जेव्हा जेव्हा ते वापरावयाचे असेल तेव्हा सफेती लावण्याच्या कुठ्याने ते सर्व जमिनीला, भितींना व पाटणीला वगैरे लावावे. म्हणजे सर्व रोगबीजांचा नाश होतो. हे मिश्रण वापरतांना घातूची भांडी उपयोगांत आणू नयेत, लांकडी पिंपे किंवा भाजलेले मातीचे कुंडे वापरावे. ज्या

मेगातून किंवा त्रिरांतून नुसत्या कुंच्याने हें विनाशक द्रव्य जाणार नाही अशा ठिकाणी पिचकारीने तें फटीत मारावें.

मोऱ्यांची बुर्ग धि.—ज्या शहरांतून घाण पाण्याची गटारे बांधली असतील अशा ठिकाणी गटारांतील दुषित हवा घरांत न शिरेल अशी व्यवस्था अवश्य केली पाहिजे. अशी दुषित हवा आंत येत आहे की काय हें सुटणाऱ्या दुर्गंधावरून तेव्हांच लक्षांत येतें. आणि म्हणून दुर्गंधाची कधीहि उपेक्षा करता कामा नये. दुर्गंधि कशामुळे सुटते आहे त्याचा तपास करून त्याचे कारण काढून टाकलें पाहिजे नाही तर अशा दुर्गंधापासून आत्रज्वर (टायफाइड) किंवा अन्य तऱ्हेचे ताप घरांतोळ माणसांना होण्याचा संभव असतो. असे मारक रोग न झाले तरी सुद्धा दारारीक वारीक नाना प्रकारचे आजार किंवा मर्गळ ही या मोऱ्यांच्या घाणीपासून मनुष्यांस जडतात. निजायमावयाच्या जागेत मोऱ्या भिलकुल उपयोगी नाहीत. आणि स्वयंपाकघर, आंधोळीची जागा वगैरे ठिकाणच्या मोऱ्याहि, त्यांतून मोकळी हवा खेळेल अशा असल्या पाहिजेत. तसेंच आवारांतोळ व गटारांतोळ घाण मोरीच्या तोंडांतून घरांत न शिरेल अशी व्यवस्था अवश्य केली पाहिजे. जर घरांत किंवा आवारांत कोठेहि मोरीची घाण येत असेल किंवा भिंतीला ओल आली असेल तर त्या ठिकाणी मोरी कुटून कोठें तरी घाण मुरत आहे असे समजावें व लगेच मोरी दुस्त करावी. या घाण पाण्याचा उपयोग शेताकडे तरी गोजच्या रोज केला पाहिजे. कारण दररोज गेणाऱ्या जास्त ग्यालन पाण्याचा निःकाळ लागणें जरूर असतें.

घाण पाण्यांतील द्रव्ये.—सुएज म्हणजे गटारांतोळ घाण पाणी एक ग्यालन घेतलें तर त्यांत १०० ग्रेन घन द्रव्य सांपडतात. व या शंभरांपैकी ४० ग्रेन सेंद्रिय पदार्थ असतात. आणि असे घाण पाणी शुद्ध करणे म्हणजेच हे ४० ग्रेन सेंद्रिय पदार्थ काढून टाकणें होय. व जे निघावयाजोगे नसतील त्यांना प्राणवायुयुक्त करणें (आक्सीडाईज) होय.

जल शुद्धीकरणार्थाः पद्धती.—सेंद्रिय पदार्थ नासतात किंवा कुजतात व थामुळे त्यांचे निरिद्रिय किंवा अचेतन अवस्था जड पदार्थांत रूपांतर करणें जरूर असतें. असे रूपांतर करण्यासाठी शुद्धीकरणच्या वेगवेगळ्या पद्धती निर्माण झाल्या आहेत. त्या सर्वांत, गटारांचे आलेले घाण पाणी बांधलेल्या मोठमोठ्या हौदांतून कांहीं काळ पर्यंत भरून ठेवून त्या पाण्यातील जड पदार्थ तळाशी वसतील इतका अवधी देतात. किंवा कांहीं ठिकाणी रासायनिक द्रव्य घालून गाळ खाली वसेल असे करतात. व दुसऱ्या कांहीं ठिकाणी प्रातिजनक मोठमोठाले हौद (सेफ्टीक ट्यांक) त्यांत बॅक्टेरिया (अति सूक्ष्म आयजंतु) यांच्या साहाय्याने आंतील घन पदार्थांचे द्रवीकरण करवून निरिद्रिय जड पदार्थ तळाला गाळ वनून वसावे अशी व्यवस्था करतात. किंवा कांहीं प्रकारच्या स्लेट फिल्टर मधून गाळून काढतात. व अशा

रीतीने पाण्यांत न विरघळलेले सर्व जड पदार्थ (सॉलीड म्याटर इन् सस्पेंशन) गाळाच्या रूपांत काढून टाकतात. त्यानंतर पाण्यांत विरवून राहिलेल्या सेंद्रिय पदार्थांचे प्राणवायुशी संयोजन करतात. असा प्राणवायुशी निरिद्रिय पदार्थांचा संयोग झाला म्हणजे ते अचेतन असे पदार्थ बनतात. आणि नंतर ते कुजण्याची भीति रहात नाही. व असे शुद्ध केलेले पाणी सुटें सोडलें तरीहि चालतें. हें प्राणवायुसंयोजनकार्य घाण पाणी जमिनीवर किंवा शेतांतून सोडण्याने साधतें.

घाण पाण्याचे खत.—आपल्या इकडेस मुंबईसारख्या समुद्रकांठच्या ठिकाणी गटारांतोळ सर्व घाण पाणी समुद्रांत सोडतां येतें. परंतु इतर ठिकाणी गटारांतोळ सर्व पाणी पंपाच्या योगाने चढवून आणि कांहीं वेळपर्यंत तें हौदांत ठरून राहिल्यानंतर त्या हौदापासून पक्के नळ घालून किंवा पाटवणें बांधून आणि आढवे वारके नळ घालून २०० ते ४०० एकर एवढ्या शेतीला पाणी देतां येईल अशी व्यवस्था करतात. वर सांगितलेल्या हौदांत जो गाळ तळाशी बसतो तो बरेचवर काढावा लागतो आणि त्याचा खताकडेस उपयोग करतात. कधी कधी पाण्यांतोळ घाणीचे प्रमाण उन्हाळ्या दिवसांत इतकें वाढतें की अशा घाण पाण्यांत पुष्कळसें स्वच्छ पाणी घातल्यावाचून तें शेतीस सहन होत नाही.

मु ए ज फा र्म.—शेतीला घाण पाणी देण्यासाठी शेत शहराच्या हद्दीपासून निदान दोन तीन मैल दूर असावें म्हणजे त्याच्या घाणीपासून उपसर्ग लागण्याचा संभव राहात नाही. तसेंच शहरापासून दूर असल्याकारणाने जमिनीला किंमतहि कमी पडते व जास्ती जमीन व्यावयाची असेल तेव्हा ती मिळूंहि शकते. खेरीज लांबच लांब नळांतून वाहून जाण्याने पाण्यांतून वाहात जाणारा मळ पाण्यांत विरघळून सारखें मिश्रण बनतें. सुएजफार्म म्हणजे ज्या शेतीला घाण पाणी द्यावयाचे तेथें पंप केलेले पाणी आल्यावर तें हौदांत निदान २-३ तास तरी ठरलें पाहिजे. म्हणजेच त्यांतील जड पदार्थ तळाशी बसतील. ह्या हिशेवाने पाहिलें असता हा हौद एवढा मोठा बांधला पाहिजे की, त्याचा सोडा, जेवढे पाणी साऱ्या चौवीस तासांत गांवांतून येणार असेल त्याच्या तृतीयांशाइतका मोठा असला पाहिजे. या हौदाचे बरोबर २ भाग करावे. म्हणजे त्यांपैकी एकांत पाणी वाहून येत असले तर दुसऱ्यातील पाणी शेतीला देऊन तळाला राहिलेला गाळ काढतां येतो. शेतीला पाणी देण्याचे नळ किंवा पाट १ ते २ फूट व्यासाचे असतात. आणि त्यांना उतार ५०० ते १००० फुटांत १ फूट इतका असतो आणि ते पुन्याविटांचे व कांक्रिटचे किंवा माजलेल्या झिलईदर नळांचे अर्धवर्तुळाकृति करतात. आणि शेतांतून पाणी नेण्याचे नळ अर्धवर्तुळाकृति ६ इंची एकमेकांपासून ३० ते ६० फूट अंतरावर बसवितात. किंवा जमिनीत पाटवणे करतात.

सु ए ज फा र्म व री ल पि कें—अशा रीतीने जितकी जमीन, येणाऱ्या र्वे घाण पाण्याने आवडल्यांत मिजेल

त्याच्या तिप्पट ते सातपट भिजावयाजोगी जमीन असली पाहिजे. म्हणजेच आळीपाळीने पिकें काढतां येतात. ह्या घाण पाण्यावर कोबी वगैरे भाजीपाला चांगला येतो. कांहीं ठिकाणी ऊंसहि लावतात पण त्याला गोडी कमी असते. गहू वगैरे धान्येहि करतां येतात. अशा शेतीला दर एकरास एका दिवसांत ४ ते ९ हजार ग्यालन पाण पाणी देतां येतें.

खोदकाम, मातीचे भराव.

खोदकामाची पद्धत.—कोणत्याहि प्रकारचें खोदाण करतांना व पाया खोदतांना आंत जो मनुष्य काम करीत असेल त्याच्या अंगावर, केलेल्या चराच्या बाजूची माती ढांसळून पडूं नये अशी खबरदारी घेतली पाहिजे. व म्हणून चिकण मातीची जमीन असेल तर १०१५ फूट खोलीपर्यंतहि चराच्या दोन्ही बाजू सरळ उभ्या म्हणजे ओळंब्यांत खोदल्या तरी चालतात. थोपेक्षां जास्ती खोल जावयाचें असल्यास चराच्या दोन्ही बाजूला ३ पासून ५ फूट अंतरावर रायवळ लांकडाच्या फळ्या उभ्या करून एकमेकांसमोर असणाऱ्या फळ्यांना पिढी मारून लांकडाचे किंवा वाशाचे आडवे तुष्टे घट्ट ठोकतात. म्हणजे चराच्या बाजू ढांसळून आंत पडण्याची भीति रहात नाही. पाया खोदावयाची जमीन जर किंचित दमट—रेताळ मातीची असेल तर पायाचे चर खोदतांना वरीलप्रमाणे फळ्यांचा आधार दिव्यावांचून ३४ फुटांपेक्षा जास्ती खोल खणणें थोड्याचें असतें. व तीच जमीन किंवा नदीचें पात्र कोरडी वाळू व गोटर्यांनी भरलेलें असलें तर त्यांत पाया खोदावयाचा असल्यास वरपासूनच लांकडाची पेटी करून त्यांत खोदकाम करावें लागतें.

ढाळ देणें.—बाजूची माती खोदून आणून जर रस्त्याचा भराव करावयाचा असेल तर ह्या भरावाच्या बाजूंना दीड फुटास एक फूटपासून दोन फुटास एक फूटपर्यंत ढाळ किंवा स्लोप देतात. इतका ढाळ किंवा स्लोप दिला म्हणजे केलेला स्लोप कायम राहतो, पावसांने भिजल्यावरहि ढांसळून सरकून जात नाही. कारण साधारण माती नुसता टाकली तरी इतक्या स्लोपांने राहू शकते. खोदकाम करतांना ही माती चिकण असेल तर एक फुटास एक फूट इतका स्लोप किंवा ढाळ देतात. १० फुटांपेक्षा जास्ती असल्यास दीड फुटास १ फूट व ३० फुटांपेक्षा जास्त असल्यास दोन फुटांस एक फूट इतका स्लोप देतात. दोन फुटास एक फूट म्हणजे दोन फूट रुंदीला एक फूट उंची असें समजावयाचें. खोली ३० फूट असली तर स्लोपाचें वरचें टोंक, खालच्या टोंकापासून त्या टोंकावर ओळंबा सोडला असतां जी उभी रेषा येईल त्या उभ्या रेषेपासून स्लोपाची वरची धार ६० फुटांवर असते. असें केलें म्हणजे त्या स्लोपाची लांबी ६७॥ फूट होते. भराव जर गोठ्यांचा करावयाचा असेल तर त्याच्या बाजूंना एकास एक पासून दिडास एक इतका ढाळ द्यावा लागतो. रेताळ मातीला दीड फुटास एकपासून अडीच फुटास एक इतका व दमट माती असेल तर तिला एकास एक

व पाण्यानें अतिशय भिजलेली चिखलासारखी माती असेल व त्यांत खोदकाम करावयाचें असेल तर बाजूंचा स्लोप तीन फुटांस एक फुटपासून चार फुटांस एक फूट द्यावा लागतो. चार फुटास एक फूट उंची म्हणजे आडवें चार फूट अंतर घेतलें असतां एक फूट उंची समजावयाची. असें असल्या-कारणानें माती फार भिजून तिचा चिखल होईल इतकी भिजूं देतां उपयोगी नाही; नाही तर खोदकाम उगाच जास्ती रुंदीचें करावें लागतें. व येवढ्यासाठीच मातीत पाणी जिरून तो फार सैल होऊं नये म्हणून वरच्या बाजूनें रेंगेर पाणी गटार खोदून एका बाजूला काढून देतात व असें केल्यानें दीड फुटास एक फूट इतका उभा ढाळ देतां येतो.

खडकांत खोदकाम.—खडकांतून खोदाण करावयाचें असल्यास व तो खडक सुसंग लावून फोडण्याइतका कठिण असल्यास त्यांतील खोदकामाच्या बाजू उभ्या म्हणजे ओळंब्यांत ठेवल्या तरी चालतात. पण तीच खडक मुरमासारखा मऊ असेल तर अर्ध्या फुटाळा एकपासून दीड फुटास एक फूट इतकाहि स्लोप द्यावा लागतो. मातीत कोणतेंहि खोदकाम किंवा भराव केला तर खोदकामांत किंवा भरावावर पाणी सांदून न राहिल अशी व्यवस्था केली पाहिजे. एवढ्यासाठी खोदकामाच्या दोन्ही बाजूंना गटारें करून पाणी बाहेर काढून दिलेलें असतें. त्याचप्रमाणे भराव केलेला असेल त्याच्या बाजूलाहि पाणी सांदून भरावाची माती भिजलेली राहूं नये म्हणून ह्यांच्या आसपासचें दोन्ही बाजूचें पाणी जवळपास नीज जमीन असेल तिकडे काढून देतात.

भरावाची उंची.—भराव करतांना तो जितक्या उंचीचा रहावा असा हेतु ठेवून थोपेक्षां तो करतांना जास्ती उंचीचा करतात. उदाहरणार्थ तलावाची पाळ बांधतांना तिची उंची माती दक्षत्यावर १२ फूट रहावी असा इरादा असेल तर ती करतांना १३ ते १३॥ फूट किंवा कधी कधी १४ फूटहि करतात. ही एकदोन फूट जास्ती उंची ठेवण्याचें कारण असें कीं, भराव करतांना जी थोडीफार पोकळ जागा राहते त्यामुळें पाऊस पडून सगळा भराव चांगला भिजला म्हणजे ती सर्व भरावाची माती खाली दवते. व सर्व पोकळ भाग भरून जातो व काम मजबूत होतें. व हें असें दवणें एक दोन पावसाळे त्यावरून जाईतोपर्यंत चाललेलें असतें. व जितक्या अवधार्मध्यें दर फूट उंचीस एक इंचपासून दोन इंचपर्यंत तो भराव दवतो म्हणजे करतांना जो तेरा फूट किंवा १४ फूट केलेला असतो तो दवून १२ फूट उंचीचाच होतो. तलावाच्या पाळीसाठीं भराव करतांना तो भराव सहा पासून १२ इंच जाडीचे थर धुमसांने ठोकून अगर रूळ फिरवून तो मजबूत झाल्यावर त्याच्यावर दुसरा थर. अशा रीतीने पाणी शिंपडून व ठोकून भराव केला म्हणजे त्यांतून पाणी क्षिरपून जाण्याचें भय रहात नाही व तो भरावहि पाऊस पडल्यानंतर दवून खाली फारसा वसत नाही. हे थर घालावयाचे म्हणजे त्यांची दोन्ही शेवटें उंच व मधील भाग

नीच असे करतात. व असे केलें म्हणजे माती ओली झाल्यावर ती घसरून जाण्याची भीति रहात नाही. असा भराव करण्यास वेळहि जास्त लागतो व खर्चहि जास्त लागतो.

त ला वा चे वां ध.—परंतु तलावाचे वांध, कालव्याच्या बाजूचे वांध वगैरे कामांत अशा रीतीने वांध घालणेच बरुर असतें. ज्या वेळेला वांध पुष्कळ रुंदीचा व १५ फूट उंचीपेक्षा जास्ती उंचीचा घालावयाचा असतो त्यावेळेला वांधाच्या दोन्ही बाजू पहिल्याने करून घेतात व नंतर मध्य राहिलेली लांबच लांब नीच जागा मातीने भरून घेतात. मातीत खोदकाम केलें असतां जर त्या खोदकामाच्या बाजूंनां एका फुटास एक फूट इतका स्लोप द्यावा लागेल इतकी चिकण ती माती असेल तर त्याच मातीचा भराव केला म्हणजे त्या भरावाला १॥ फुटास एक फूट इतका स्लोप द्यावा लागतो. मोठमोठ्या तलावांसाठीं वांध घालतांना यांतल्या बाजूला २ किंवा २॥ फुटास एक फूट व बाहेरच्या बाजूला ३ फुटास १ फूट इतका ढाल देतात.

आंतल्या बाजूला दोन फुटास एक फूट स्लोप देतात असें म्हटलें आहे पण अशा स्लोपावर, पाण्याने किंवा वाऱ्याने ज्या लाटा उसळतात त्यानें माती धुवून जाऊं नये म्हणून विटांचे किंवा दगडांचे ९ इंचापासून १ फूट जाडीपर्यंतचे आस्तरण घालतात. ज्या ठिकाणी अशा प्रकारचे आस्तरण घालोंत नाहींत त्या ठिकाणी ५ फुटास एक फूट इतका स्लोप द्यावा लागतो. इतका स्लोप दिल्यावरहि लाटांच्या पाण्यानें माती धुवून जातेच. फक्त स्लोप डातळून घसून जाण्याचा माघ्र संभव कमी असतो. अशा ठिकाणीं हरळी, फाशा किंवा दर्भ या प्रकारचे गवत लावतात, म्हणजे माती आवळते.

च र ख ण णे.—जलसंचयनासाठीं जे तलाव बांधावयाचे असतात त्या तलावांतील पाणी, घातलेल्या मातीच्या भरावांतून थोडेंहि क्षिरपून जाऊं नये म्हणून तो वांध घालतानाच त्याच्या मध्यभागी ८१० फूट रुंदीचा चर खणतात व तो चर खाली खडक लागेपर्यंत किंवा चिकण मातीचा थर लागेपर्यंत खोल खणतात. व तयार केलेल्या चिकणमातीने तो भरून काढतात. व जसजसा भराव उंच उंच होत जाईल तमतसा हा मधला भाग चिकण मातीनेच भरतात. व ज्या उंचीपर्यंत पाणी तलावांत चढण्याचा संभव असेल म्हणजे अतिशय जोराचा पाऊस पडत असतांना व त्या तलावाच्या सांठ्यांतून पाणी वहात असतांना जितक्या उंचीपर्यंत तलावांत पाणी चढेल तिच्या उंचीपर्यंत हे चिकणमातीची भित भरावाच्या मधोमध उडवितात व दोन्ही बाजूंस साधी माती घालून भराव करतात. त्यांतील वरच्या बाजूस म्हणजे पाणी ज्या बाजूला भरावयाचें असेल त्या बाजूला जास्ती चिकण असेल अशी माती व खालच्या बाजूस जास्ती रेंताळ माती वापरतात. या मध्य घातलेल्या चिकणमातीच्या योगानें तलावांतील पाणी विलकुल क्षिरपून जात नाहीं

चि क ण मा ती च्या भि ती.—बरील प्रकारच्या पण कमी जाडीच्या चिकण मातीच्या भिती कालव्याच्या दोन्ही बाजूंच्या भरावांच्या मधोमध किंवा लावतात. व असे केलें म्हणजे कालव्यांतील पाणी क्षिरपून वाया जात नाहीं. भरावाचा माती जर रेंताळ असेल तर ५-१० मैलांतच कालव्यांतलें पाणी नाहींसें होतें. या चिकणमातीच्या भिती एकदां केल्या म्हणजे त्या केव्हांहि वाळूं न दिश्या तर त्यांतून पाण्याचा एक थेंबहि बाहेर जाऊं शकत नाहीं. या भिती करताना पुरायतोवर पाहून घ्याउली मळी किंवा गाळ यांचा फार उपयोग होतो. फार कठिण व अतिशय चिकट माती असेल ती या कामाला फारशी उपयोगी पडत नाहीं कारण ती भिजवून, तुडवून तयार करावयाला फार श्रम लागतात. कधी कधी कांवा खोदताना रेंताळ जमिनीतून पुष्कळ पाणी नाहींसें होतें व हें पाणी क्षिरपणें बंद करावयाचें असल्यास कालव्याच्या तलावा, त्याप्रमाणें बाजूलाहि वर सांगितल्याप्रमाणें तयार केलेल्या चिकणमातीचा थर द्यावा लागतो व हा थर केव्हांहि कोरडा पडूं दिला नाहीं तर त्यांतून पाणी विलकुल क्षिरपून जात नाहीं. कांहीं कांहीं ठिकाणी तलावाचा तळहि अशाच प्रकारच्या रेंताळ जमिनीचा असतो; अशा ठिकाणी पावसाळ्यांत कितीहि पाणी त्या तलावांत भरलें व तलावाच्या पाळीतहि मधोमध चिकण मातीची भित केलेली असली तरी देखील पाणी क्षिरपून जाण्यानें तो तलाव उन्हाळ्यापर्यंत कोरडा पडतो. अशा तलावालाहि वर कालव्यांतील पाणी क्षिरपून जाण्याचें बंद करण्यासाठीं जो उपाय सांगितला आहे तोच उपाय तशाच रीतीनें म्हणजे तलावाच्या तळास व बाजूलाहि, जितक्या उंचीपर्यंत त्या तलावांत पाणी चढतें तितक्या उंचीपर्यंत चिकणमातीचा थर देतात, म्हणजे त्या तलावांतीलहि पाणी क्षिरपून जाण्याचें बंद होतें. अशा प्रकारचा थर सुमारे १ फुटाचा असला तरीहि पुरा होतो. पण तो वरच घातल्यास वाळून जाण्याचा व जनावरें आंत उतरत असलीं तर त्यांच्या पायांनीं त्यात खेई पडून खालची रेंताळ जमीन उघडी होण्याचा संभव असतो म्हणून अशा प्रकारचा चिकण मातीचा थर द्यावयाचा त्याच्या वरच्या बाजूला साध्या मातीचाहि थर दिला म्हणजे ही खालच्या बाजूची चिकण माती कायम राहूं शकते. व ती लवकर वाळून तडकतहि नाहीं. कारण वरच्या दोन तीन फूट साध्या मातीच्या थराच्या योगानें उन्हापासूनहि त्याचे रक्षण होतें.

मा ती चे थ र.—कालव्याच्या दोन्ही बाजूंचे भराव जर रेंताळ मातीचे असले तर त्यांतून पाणी क्षिरपून जाऊं नये म्हणून त्या भरावांत अडीच पासून ३ फूट रुंदीचे चर तळाळा चिकणमाती लागेतांपर्यंत खोदतात व नंतर त्या चरांत पाणी सोडून पायानें खूप तुडवितात. म्हणजे तळांतल्या मातीला चिकणपणा येतो. त्यानंतर चरांत वरून चिकणमाती टाकतात. व पाणी घालून तुडवितात. त्यामुळे

जुम्या व नव्या मातीचा व तळांतील मातीचा उत्तम सांधा बनतो व त्यांतून पाणी झिरपून जात नाही. खालचा थर तयार झाला म्हणजे तो बाळावयाच्या पूर्वीच दुसरा ९ इंच जाडीचा चिकण मातीचा नवा थर घालतात व तो पाणी घालून तुडवून तयार झाला म्हणजे तिसरा व अशा रीतीने त्या कालव्यांत जितक्या उंचीपर्यंत पाणी चढणार असेल तेथपर्यंत वर सांगितल्याप्रमाणे ९ इंच जाडीचे चिकण मातीचे थर पाण्याने नीट मिजवून व तुडवून घाळतात. प्रत्येक थरांत इतकें पाणी घालून तो तुडविला पाहिजे की, त्यावर पाय ठेवला असता तो आठ किंवा नऊ इंच खोलीपर्यंत मनुष्याच्या स्वतःच्या भारानेंच जावा व अशा रीतीने तो चर आंतील सपाटोपेक्षा फूट दीडफूट उंचीपर्यंत भरून काढल्यावर वरचा भाग साधी माती टाकून भरावाच्या माथ्यापर्यंत चुणवून टाकतात. व अशा रीतीने आंतील भोल्या चिकण मातीला बरून ऊन लागून ती सुकत नाही.

थरां ती ल ओ ला वा.—मातीतील ओलावा बाजूच्या साध्या मातीने जरी थोडा फार शोषून घेतला तरी हा अर्डीन किंवा तीन फूट जाडीच्या चिकण मातीचा थर तयारपेक्षा ओलाव राहतो. कारण त्याच्या आंतल्या बाजूची माती रेंताळ असल्यामुळे कालव्यांतील पाणी त्यांतून झिरपून जाऊन चिकण मातीला मिळतेच. व अशा रीतीने चिकण मातीचा चरांत घातलेला भितीसारखा भाग नेहमी ओला राहिल्या-कारणाने कधीहि तडकत नाही व त्यामुळे आंतील पाणीहि कधी झिरपून जात नाही. ही सांगितलेली रीत ज्या वेळेला कालवा तयार झाला असेल व त्यांतील पाण्याचा झिरपा बंद करणे असेल तेव्हां उपयोगांत आणतात. पण जेव्हां कालवा करतानाच ही चिकण मातीची भित करावयाची असे ठरले असेल तर जमिनीच्या खालचा चर खणून तो चिकण मातीने मिजवून व तुडवून भरून घाडतात व नंतर भरावाची माती दोन्ही बाजूला टाकून मधला भाग चिकण मातीचे ९।९ इंचांचे थर टाकून त्यावर पाणी घालून व तुडवून तयार करतात. म्हणजे कालव्याच्या दोन्ही बाजूंचे बांध एकाच लेव्हलवर सारखे चढविता येतात. असे केलें म्हणजे भरावांत फिरून चर खोदून त्यांत चिकण मातीचे थर मिजवून व तुडवून घालण्याची आवश्यकता रहात नाही. जेथे चर खोल खणूनहि चिकण माती लागत नाही त्या ठिकाणी याप्रमाणे दोन्ही भरावाच्या पोटांत ३ फूट जाडीची चिकण मातीची भित करावी लागते. अशा दोन्ही बाजूंच्या भिती ओढणारा ३ फूट जाडीचा चिकण मातीचा थर कालव्याच्या तळालाहि घालावा लागतो. हा थर वर सांगितल्याप्रमाणेच ९ इंच जाडीचा व पुष्कळ पाणी घालून तुडवून तयार केलेल्या थरांचा बनवितात. व तो इतक्या रुंदीचा घाळतात की, त्यावरच दोन्ही बाजूंच्या बांधांत करावयाच्या ३ फूट जाडीच्या चिकण मातीच्या भिती उभारतात. व अशा रीतीने ३ फूट जाडीचा चिकण मातीचा

पन्हळच बनविला जातो. तो तयार झाल्यावर भरावाच्या आंतल्या बाजूचे स्लोप साधी माती टाकून करून घेतात. व याप्रमाणे चिकण मातीच्या दोन्ही बाजूंच्या भिती साध्या मातीने सर्व बाजूंनी झांकून जातात.

भरावाची जागा.—ज्या जागेवर मातीचा भराव करणे असेल, त्या जागेवरील झाडेछुडवें, गवत, केरकचरा, मोकळे दगड व कोठे कोठे विशेष मज माती असेल ती सर्व काढून टाकावी. झाडांचे बुंधे व मुळ्या खणून काढाव्या. कोणत्याहि प्रकारचा निवडुंग असेल तर तो खणून काढावा. भरावाच्या जागेच्या पृष्ठभागावरील माती एका बाजूस काढून ठेवावी. व भराव पुरा झाल्यानंतर ही माती भरावाच्या दोन्ही बाजूंच्या उतारावर सारखी साफ पसरवी. जमिनीला भरावाच्या रुंदीच्या बाजूने उतार असेल तर अशा जागेत भराव करण्याकरिता उतारावर पायच्या कराव्या. व त्यांचे टप्पे उताराशी काटकोनांत असावे. भरावाकरता ज्या खळग्यांतून माती आणावयाची ते खळगे भरावाच्या उताराच्या टोंकापासून दूर करावे. निदान ते दर ३ फूट खोलीस १० फूट अंतर इतक्या अंतराच्या आंत तरी असू नयेत. म्हणजे पहिला १० फूट रुंदीचा खड्डा उताराच्या टोंकापासून १० फूट परीकडे सुरू करून ३ फूट खोल झाला म्हणजे दुसरा खड्डा भरावाच्या उताराच्या टोंकापासून २० फूट अंतरावर घ्यावा.

भरावाची उंची व रुंदी दाखविणे.—भरावाचे काम सुरू करण्यापूर्वी त्याच्या बाजूचे उतार कोठपर्यंत यावयाचे हे खुंट्यांनी दर्शवावे. या खुंट्या दर २० फुटांवर असून त्या भरावाच्या मध्यरेषेची काटकोनांत असाव्यात. काम करणाऱ्या लोकांस भरावाची रुंदी व उंची दर्शविण्याकरता भरावाच्या मध्यरेषेत व तिच्या दोन्ही बाजूंस काटकोनांत असणाऱ्या रेषेत रुंदी दर्शविण्याकरता बाजू रोवून त्यावर ज्या उंचीपर्यंत भराव पाहिजे त्या उंचीवरोबर चुका माराव्या. अथवा काही अंतरापर्यंत थोड्या लांबीचा भराव करून त्याची रुंदी, उंची व उतार वरोवर दाखवावे. भरावाची उंची समजण्याकरता ज्या चुका बांबूवर मारावयाच्या त्या अशा उंचीवर माराव्या की, पावसाने माती मिजून दबल्यानंतर भरावाची ठरलेली उंची बरोबर यावी.

भरावाची रीत.—भरावामध्ये चिखल, विहिरीतील अगर झऱ्यांतील गाळ, कुजलेला लांकडें अगर पाने अथवा दुसरा कोणताहि कुजलेला पदार्थ असू नये. भरावाकरता माती खणताना असले पदार्थ लागले तर ते बाहेर फेकून द्यावे. भराव सारख्या थरांचा करीत आणावा. जेथे उतार जमिनीस जाउन पोचतो तेथून भरणीस सारंभ करून रस्त्याच्या मध्याकडे थराथराने भराव करीत आणावा. पहिला तळ पूर्ण रुंदीचा करून मग दोन्ही बाजूंच्या कडांकडून मध्याकडे माती भरत आणावी. कित्येक प्रसंगां मातीचे थर पाणी घालून धुमसाने ठोकले पाहिजे. भरता करतांना सर्व थर पूर्ण रुंदीचे करीत आणावे. म्हणजे भराव नियमित

उंची बरोबर आल्यावर उतार बरोबर करण्यासाठी माती घालण्याची आवश्यकता राहणार नाही.

भरावाच्या मातीतील सर्व डॅकलॅ फोडावी. म्हणजे माती दबली असता सर्वत्र सारखी दबेल. भराव केलेली माती पाऊस पडल्याने खचते. सबब भराव करतांना प्रत्येक फूट उंचीस पुढील भागणे अधिक उंची ठेवावी. घट्ट मातीस दर फुटास १॥ इंच, साधारण पोळळ मातीस दर फुटास २ इंच, न जात कापूस पिकतो, अशा काळ्या मातीस दर फुटास ३ इंच.

पा या.—भरावाचा माथा नकाशांत दाखविल्याप्रमाणे (खणण्याबद्दल उंची मिळून) पाणसळीत आणावा. व याखूवे उतार चोपून साफ करावा. पुलावर व मोर्गावर भराव करतांना भरावाचे ओढे सारखे वांगले जावे म्हणून, त्याच्या दोन्ही टोंकांकडून भराव करीत आणावा. पुलाच्या दोन्ही टोंकांकडील भराव पक्षभित्ती (वुड्गवॉल) असल्यास चढतील तसतसा करीत आणावा. व त्याचप्रमाणे पुलाच्या दोन्ही बाजूंच्या दर्शनी भित्ती असल्यास वर येतील तसतशी रोन कमानीमध्ये मातीची भर घालावी म्हणजे भराव मजूरकडून चांगला गुडविला जाऊन चांगला घट्ट वसतो. घाटातील दर-डीच्या बाजूकडील भित्ती (रॉटेनिंग वॉल) बांधतांना मातीच्या भरावाचे काम दर सांगितल्याप्रमाणेच करावे. जेथे जुन्या भरावाशी नवा भराव मिळविणे असेल तेथे जुन्या भरावास उतार देऊन नवा भराव त्याच्याशी जोडावा व नव्या व जुन्या भरावाचा जेथे जोड येईल तेथे पाणी घालून धुमस करावा.

पा य त्या.—उतस्त्या जमीनीवर भराव करतांना उताराची भरती काय लाव जाईल व कदाचित घसरून जाण्याचा संभव असेल अशा ठिकाणी उताराच्या बाजूस पायऱ्या पाहून त्यावर भरती घालावी. पायऱ्यांचे टप्पे क्षितिजपातळीशी समांतर असावे. उंच जमिनीत खोदाई करणे झाल्यास रुंदीच्या दोन्ही बाजूंकडून पायऱ्या करीत निदान तळाशी जावे. दोन्हीकडील बाजू लंप ठेवाव्या. व उतार खोदण्यास मागून तुरुवात करावी. भुसभुशीत जमिनीत खोदाईच्या बाजूच्या संरक्षणार्थ टॅकलीवरच्या भागावरील पावसाचे पाणी काढून देण्यासाठी (कॅव्हॉटरड्रेन) मार्ग करावा. अथवा उतारावर पाणी निघून जाईल अशा तिरप्या मोऱ्या कराव्या. खोदाईच्या उताराच्या तळापासून रस्त्याच्या आतील बाजूपर्यंत थोडी रिकामी जागा (बर्म) ठेवून तिच्यावर रस्त्याच्या दरम्यान पाणी जाण्याकरता गटारे ठेवावी.

ख ल गे.—रस्त्याच्या भरावाकरता बाजूस जे खळगे करावयाचे ते समचतुष्कोणाकृति असून रस्त्याच्या मध्य-रेषेची समांतर ठेवावे. त्यांची रुंदी सारखी असावी परंतु जेथे त्यांची खोली ४ फूट ठेवली असताहि भरावास माती पुरणार नाही, तेथे त्यांची रुंदी अधिक करावी. पण खोली ४ फुटांहून अधिक वाडवू नये. खळग्याच्या आकृती अनियमित असू नयेत. जेथे बाजूंच्या खळग्याचा उपयोग

पाणी जाण्याकरता करणे नसेल तेथे हे खळगे एकसारखे खणलेले नसावे. परंतु प्रत्येक १०० फूट लांबीस १० फूट जमीन न खोदता सोडावी. असल्या खळग्यांना उपयोग पाणी जाण्यासाठी करणे झाल्यास त्यांच्या बाजू तासून साफ कराव्या. खोदाई करतांना जी फाजील माती उरेल ती हवी तशी इकडे तिकडे न टाकता एका बाजूस गीटनेटका भराव करून त्याच्या बाजूस दिवास एक याप्रमाणे उतार ठेवावा. पाट अथवा नदीच्या किनाऱ्यावरील खोदाईतील फाजील मातीच्या भरावाच्या मध्यास असा उतार द्यावा की, त्यावर पडलेले पाणी नदीच्या किंवा पाटाच्या खोदाईच्या उतारावर किंवा मोळ्या जागेवर (बर्मवर) येणार नाही. पावसाच्या पाण्याने भराव चांगला खचून घट्ट वसावा म्हणून त्यावर पाणी काढण्यासाठी थोड्याथोड्या उंचीचे मातीचे बांध काढीं अंतरावर भरावाच्या कडेने व आडवे घालावे. भरावाचे माप घेणे झाल्यास मातीकरता जे खळगे खणतात त्यांचे माप घ्यावे, म्हणजे तेच मातीच्या भरावाचे काम होय. भरावाकरता आणलेल्या मातीचे अंतर मोजणे झाल्यास खळग्याच्या मध्यापासून भरावाच्या मध्यापर्यंत लांबी मोजावी. माती १ फूट उंच उचलणे म्हणजे क्षितिजाशी समांतर १० फूट नेण्याबरोबर आहे. तळावाच्या बांधाची दुरुस्ती करतांना ज्याप्रमाणे नव्या भरावाचे काम करतात त्याप्रमाणेच करावे. तळावाच्या बांधाच्या भरावाची रुंदी वाढविणे झाल्यास नवीन भराव आतील बाजूस म्हणजे पाण्याच्या बाजूस घातला पाहिजे. जुन्या बांधाच्या उतारावर पायऱ्या कराव्या. व त्यावर भरती घालावी. म्हणजे नव्या व जुन्या भरावाचा एकजीव होईल. पायरी पायटा १ फूट असावा. व अंधारी ६ इंच असावी. कमावलेला चिखळ स्वच्छ असून, चिखण व पाणी धरील अशा मातीचा असावा. त्यातील सर्व दगड व झाडाच्या मुळ्या काढून टाकाव्या. व त्यातून पाणी न क्षिरपेल अशा प्रमाणाने बारीक चालू त्यांत मिश्र करावी. अशा चिखलाचे थर ९ इंच उंचीचे असावे. प्रत्येक थरातील चिखलावर पाणी बेताचे घालू पायांनी व फाट्यांनी चांगला सारखा गारा होईपर्यंत कालवावा. हे थर सारख्या उंचीचे व पाणसळीत असावे. व ते बाळू देले नयेत. कमावलेल्या चिखलात कटाचित् मेगा पडल्या तर मेगा पडलेला माग खणून काढून वर सांगितल्याप्रमाणे तो तुटवून चांगला करावा. भराव व खोदाईच्या उतारावर जरूर पडेल तेव्हा गवत लावावे. हे गवत पावसाळा सुरू होण्यापूर्वीच लावले म्हणजे चांगले जगवेल.

र स्ते कि वा स ड का.

र स्त्या चे भ रा व.—आगगाच्या प्रचारांत येण्यापूर्वी व च्याही एका गांवाहून दुसऱ्या गांवास जाण्यासाठी जो मोठा मार्ग असतो त्याला रस्ता किंवा सडक म्हणतात. रस्त्याची प्रथमावस्था म्हणजे वाटेतील झाडेछावणे कापून गाळ्या जाण्या-येण्या इतकी रुंद पट्टी साफ करणे, नंतर पावसाळ्याच्या

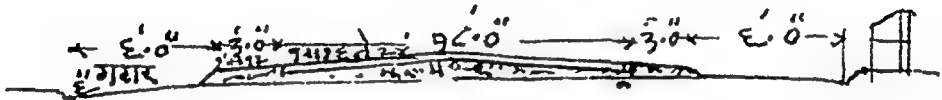
दिवसांतहि जातीं यावें म्हणून रस्ता कोरडा राखण्याकरितां २०।२२ फूट रुंदीचा भराव घालून व त्या भरावाला मधून व बाजूकडेस डाळ देऊन व त्यावर मुरुम व खडा घालून सबकेचा पृष्ठभाग कठिण व गुळगुळीत करणें, हें नंतरचें काम. अशा प्रकारें रस्ता केला म्हणजे गाळ्या ओढणाऱ्या जनावरांनां फारसे कष्ट न पडतां सर्व ऋतूंत सहज रीतीनें प्रवास होतो. हा भराव उंच केला असल्यामुळे व भरावाचा मध्यभाग उंच व बाजू नीच असल्यामुळे त्यावर पडलेले पावसाचे पाणी जलदीनें बाजूला वाहून जातें व त्यामुळे तो भराव नेहमीं कोरडा राहतो; व कोरडा राहिल्याकारणानें व त्याचा पृष्ठभाग मुरुम व खडी यांच्या योगानें कठिण व गुळगुळीत केल्यामुळे चाकाच्या गाळ्यांनां जाण्यायेण्याला शुक्कर होतो. जेथें जेथें रस्त्याच्या एकाबाजूकडून दुसऱ्या बाजूला पाणी जाण्याचा संभव असेल अशा ठिकाणीं लहान लहान मोऱ्या बांधतात. ओढे, नाले, नद्या वगैरे ओलांडून जाण्याला त्यांच्या त्यांच्या आकाराप्रमाणें लहान मोठे पूल बांधतात.

कच्चे रस्ते.—तात्पुरत्या कामापुरते जे कच्चे रस्ते तयार केलेले असतात ते साधारण रीतीनें जमीन साफ करून प दोन्ही बाजूला पाणी वाहून जाईल इतक्या वेतानें मध्येंच थोडीशी भर टाकून, व चाकें चिखलात खचूं नयेत म्हणून थोडासा मुरुम टाकतात. कोणत्याहि दोन विंदूमधील कमीतकमी अंतर म्हणजे त्या दोहोंमध्ये ओढलेली सरळ रेषा होय. म्हणून रस्ता एका गांवाहून दुसऱ्या गांवाला करावयाचा असला म्हणजे शक्य तितकी त्या रस्त्याला वळणें कमी असतील तितकें चांगलें. म्हणून जो कच्चा रस्ता पुढें पक्का करणें असेल अशा रस्त्याची रेषा होताहोईल तितकी सरळ ठेवावी. त्याला जास्ती वांक किंवा वळणें देऊं नयेत. अशा रीतीनें कच्च्या रस्त्याची मांडणी केलेली असल्यास तोच पुढें पक्का करावयाच्या वेळीं कच्च्या रस्त्यावर केलेला खर्च वाया जात नाही. अशा कच्च्या रस्त्यांनां ओढे किंवा नाले येतील त्या ठिकाणीं लांकडांचे कच्चे पूल बांधतात. किंवा त्याच्या दोन्ही दरडी, १५।२० फुटांपासून १ फूट इतका डाळ रस्त्याला येईल अशा वेतानें रस्त्याच्या रुंदीइतक्या कापून खाली ओढ्यात उतरावयासाठीं व फिरून चढण्यासाठीं रस्ता करतात; व ओढ्याच्या रेंतीत चाकें खचूं नयेत म्हणून अवळ मिळत असलेल्या दगडांची फरशी करतात. असा कच्चा रस्ता पक्का करणें झाल्यास रस्त्याच्या रुंदीइतका म्हणजे सुमारे २०।२२ फूट इतका भराव घालतात व नंतर त्यावर खडी व मुरुम घालतात. अशा कच्च्या रस्त्याची जमीन रेंताळ असेल तर तिच्यांत चकाऱ्या फार जळदीनें पडतात. अशा चकाऱ्या पडून या चकाऱ्यांतील रेंती सैल झाली म्हणजे बैलांनां गाडी ओढावयास अतिशय जड जातें. अशा ठिकाणीं चांगल्या मातीचा थर पसरला म्हणजे रस्ता पुष्कळ सुधारतो. नद्यांच्या वाळुकामय रुंद पात्रांतून रस्ता

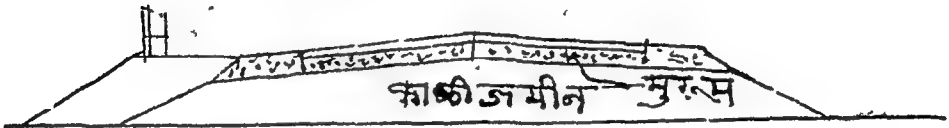
नेणें झाल्यास पहिल्यानें कोणत्या तरी प्रकारचें सरकट, काशा वगैरें नदीच्या पाण्यांत उगवणाऱ्या मोठमोठ्या उंच वाढणाऱ्या गवताचा ३।४ इंच जाडीचा थर २० फूट रुंदीचा करून त्यावर कांठावरून चांगली माती आणून जवळजवळ फुटथर जाडीचा थर करतात. धर्से केले म्हणजे भरलेल्या गाळ्यांनां जाण्यास फारसे कष्ट पडत नाहीं. याच्या उलट रस्ता ज्या जमीनींतून जात असेल त्या जमीनींतील माती फार चिकण असल्यास तोवर वाहेरून आणलेली रेंती किंवा मुरुम पसरतात. असें केले म्हणजे पावसाळ्यांत सुद्धा अशा रस्त्यावरून जाण्यास त्रास पडत नाहीं. कोणत्याहि रस्त्याची उप-युक्तता त्या रस्त्यावरील अतिशय दुर्गम भागावरून जितकें ओझें नेतां येईल त्यावरून ठरावी लागते. उदाहरणार्थ, एखाद्या रस्त्यावर घाट असला आणि त्या घाटांतून ६ किंवा ८ मणच ओझें नेण्याइतका त्याला अवघड डाळ असेल तर त्या रस्त्याच्या इतर भागावरून १५ मण एका गाडीत ओझें नेण्याइतका जरी रस्ता चांगला असला तरी त्या घाटामुळे त्या रस्त्यावरून जाणाऱ्या गाडीत ६ किंवा ८ मणापेक्षा जास्ती भार नेतां येणार नाही. ह्याकरितां रस्त्याचा जो भाग अतिशय अवघड असेल तो पहिल्यानें सुधारणें हें इष्ट होय. म्हणून ठराविक रकमेत कोणत्या प्रकारची सुधारणा करावयाची हें त्या त्या ठिकाणची जास्ती अडचण कोणती मासते त्यावर अवलंबून असतें. जसें, एखाद्या कच्च्या रस्त्यावर एखादी दलदल असली तर ती भरून काढणें; किंवा थोडासा रेंताळ भाग असेल तर त्यावर गवत किंवा माती पसरणें; किंवा एकदम फार चढ असला तर तो कापून कमी डाळ येईल असा रस्ता करणें; किंवा एखाद्या ओढा ओलांडून जाण्याला अतिशय अडचण असेल तर त्या ठिकाणीं पूल बांधून किंवा सुलभ डाळ देऊन रस्ता चाकू करणें. अशा प्रकारच्या ज्या ठिकाणीं नसजशा अडचणी असतील त्या त्या दूर करान्या म्हणजे कच्चा रस्ताहि उपयोगी पडतो.

पक्षे रस्ते.—हे रस्ते होतां होईल तितके सरळ असले म्हणजे बरे. परंतु ज्या अर्थी लोकांचें दळणवळण वाढावें व व्यापारासंबंधीची वाहतुकीची सोय व्हावी म्हणून ते केलेले असतात, त्या अर्थी ते होईल तितक्या मोठमोठ्या गांवावरून व शहरावरून न्यावे लागतात. यामुळे एखादा रस्ता ६०० किंवा १००० मैल दूर असणारां शहरें जोडणारा असला, (उदा.—पुणे-बंगलोर किंवा मुंबई-आमरा रस्ता) म्हणजे त्याच्या शेवटच्या दोन्ही टोंकांमध्ये तो सरळ नसतो, पण त्या रस्त्यावर असलेल्या मोठमोठ्या गांवांमधील रस्त्याचा भाग मात्र बहुधा सरळ असतो. रस्ता कारणावांचून लांब किंवा दळणाचा केश म्हणजे त्यावर जास्त लांबीवर झालेला खर्च वाया जातो. जर एका गांवापासून दुसऱ्या गांवापर्यंत सरळ रेषेत ५ मैल लांबीचा रस्ता होत असेल आणि त्यास विनाकारण दळण देऊन जर तो ७ मैल

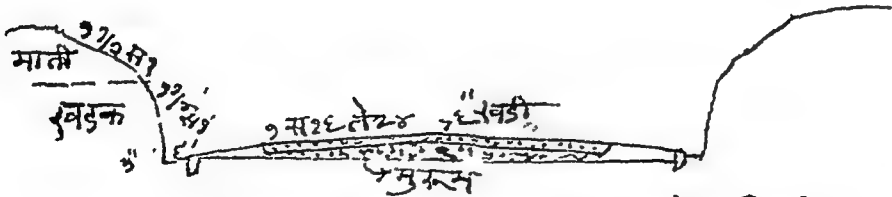
सडकांचे निर निराळ्या प्रकारचे छेद.



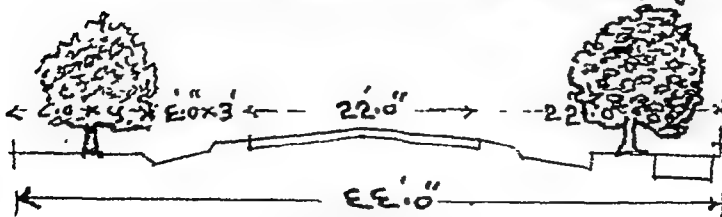
मुरूस जमीनीतील छेद.



काळ्या जमीनीवरील न रावाचा छेद.

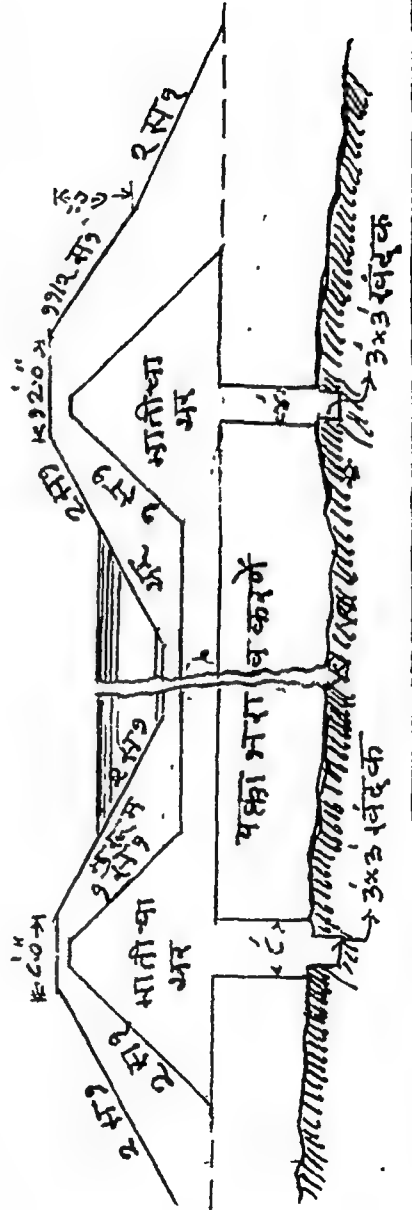
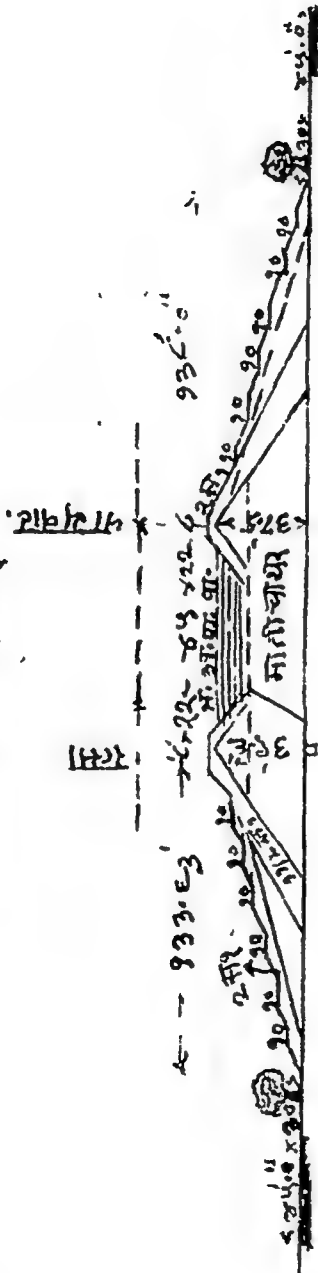


खडक आणि जमीनीतील खोदाईचा छेद.

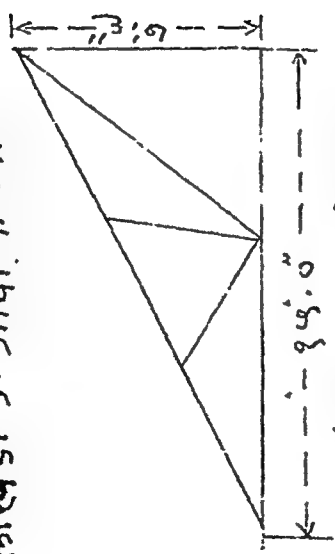


सा माध्य छेद.

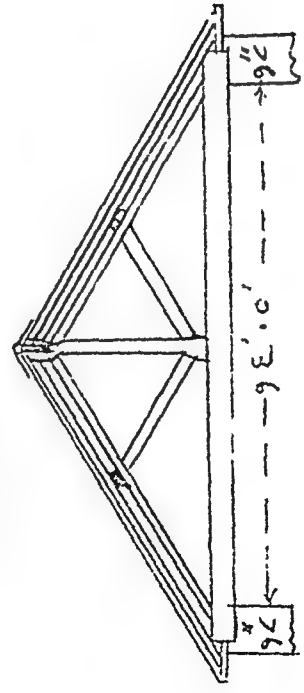
पागाचेमरावांतीलछेद



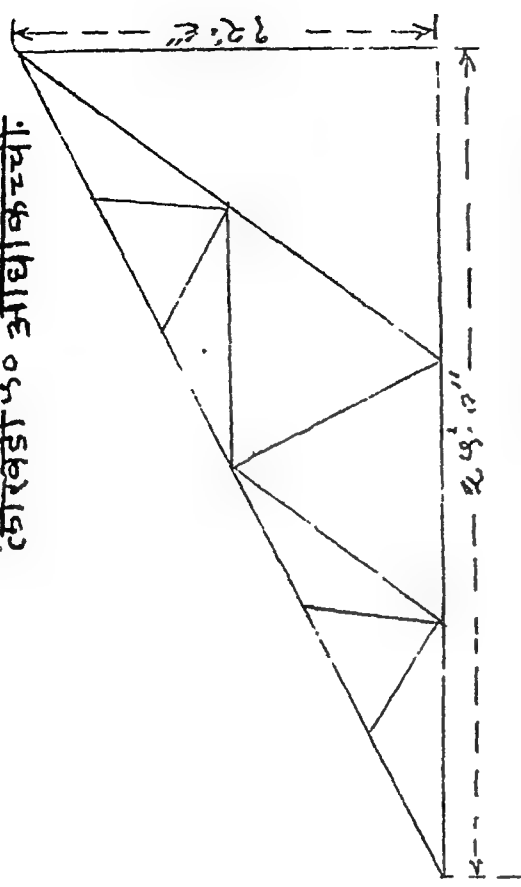
खोखंडी ३० आर्ची के चची.



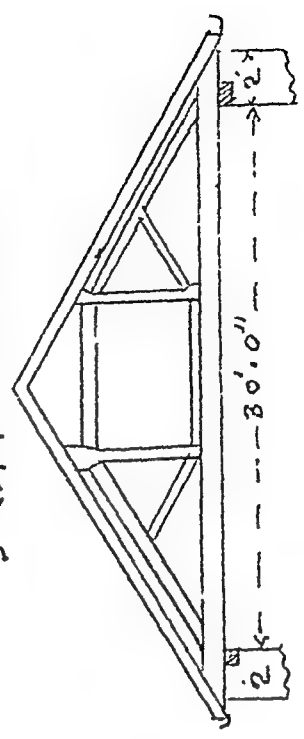
१६ लाखड़ी के चची.



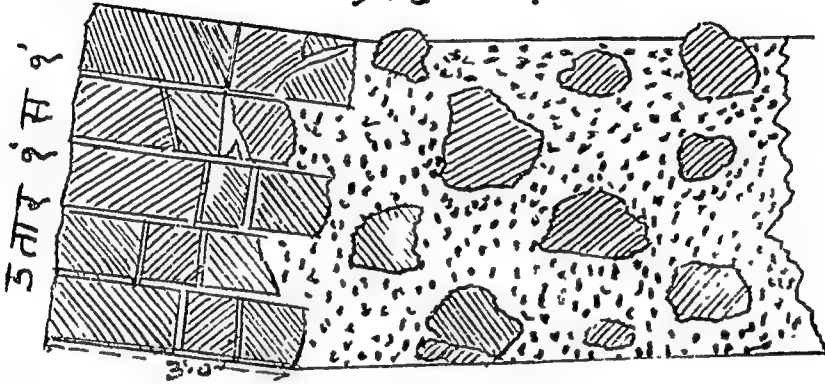
खोखंडी ५० आर्ची के चची.



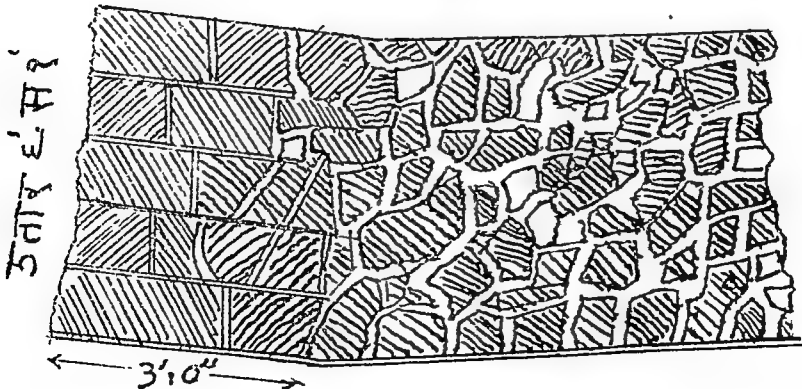
३० लाखड़ी के चची.



दगडी बंधारा,
मेकळ चौकोनी दगडाचा कापलेला देखावा
खल व कोंकरी व चापू पृष्ठाग
आकृती १

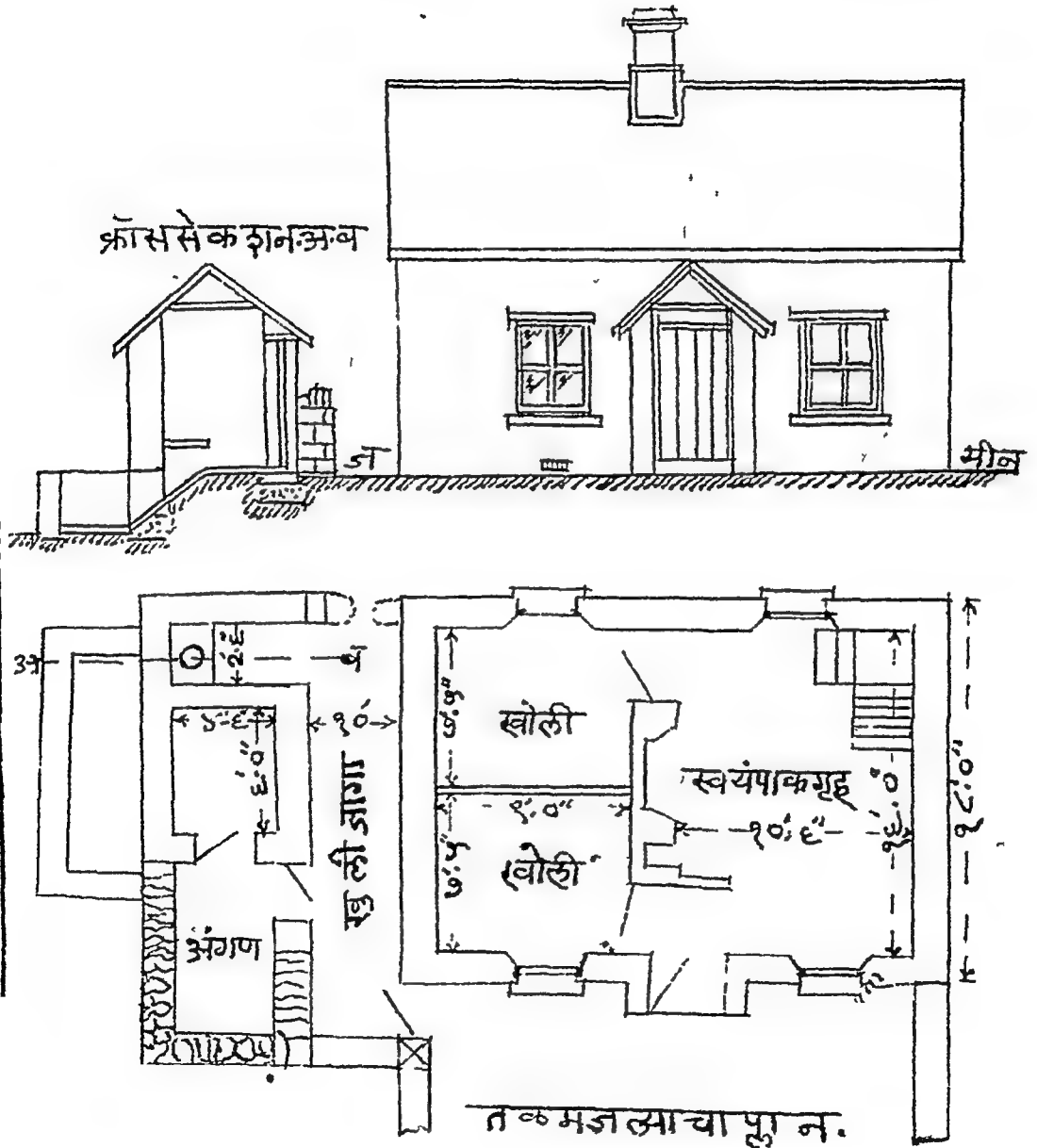


मेकळ चौकोनी दगडाचा कापलेला देखावा
खलचा पृष्ठाग
आकृती २.

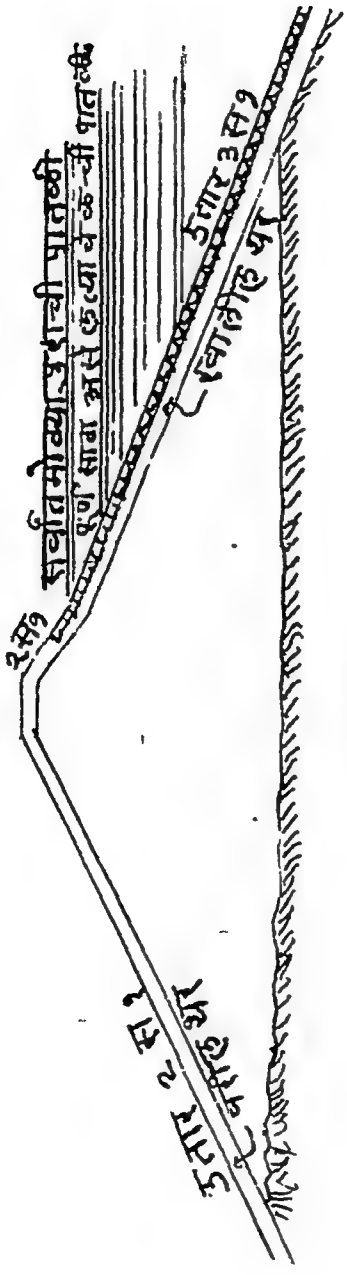


पान २८६ पहा लहान कुटुंबासाठी बंगली व तिचे आजूढ होस

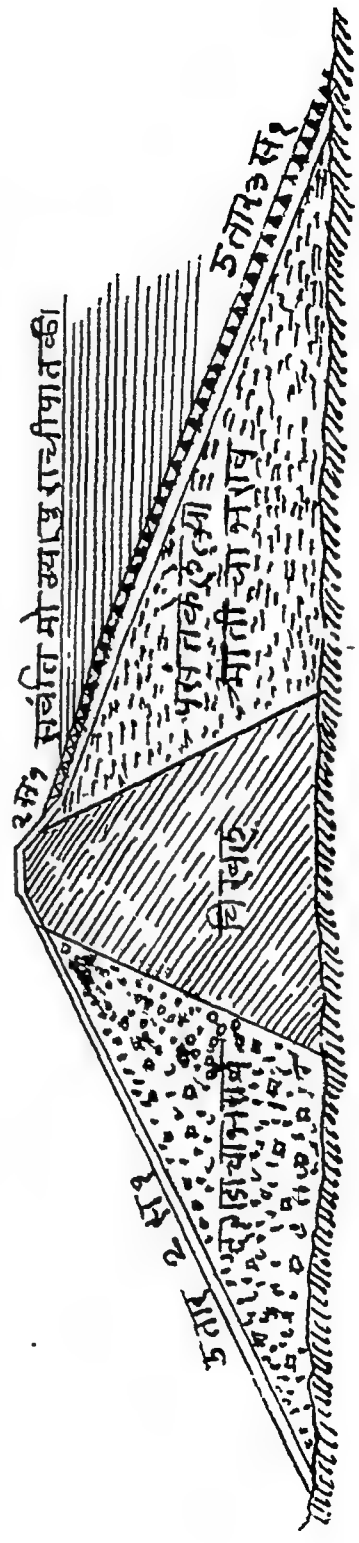
दर्शनी देखावा.
(फ्रंट एलीहेशन.)



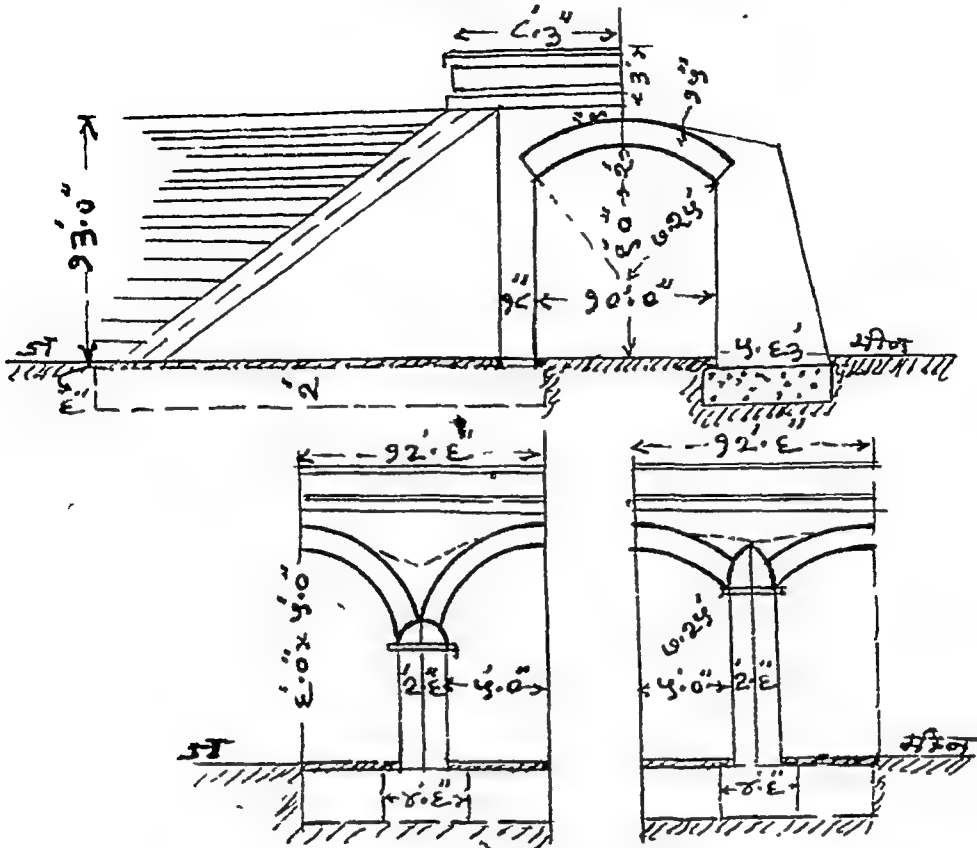
मातीच्या वंधाच्या चाछेद आकृती १



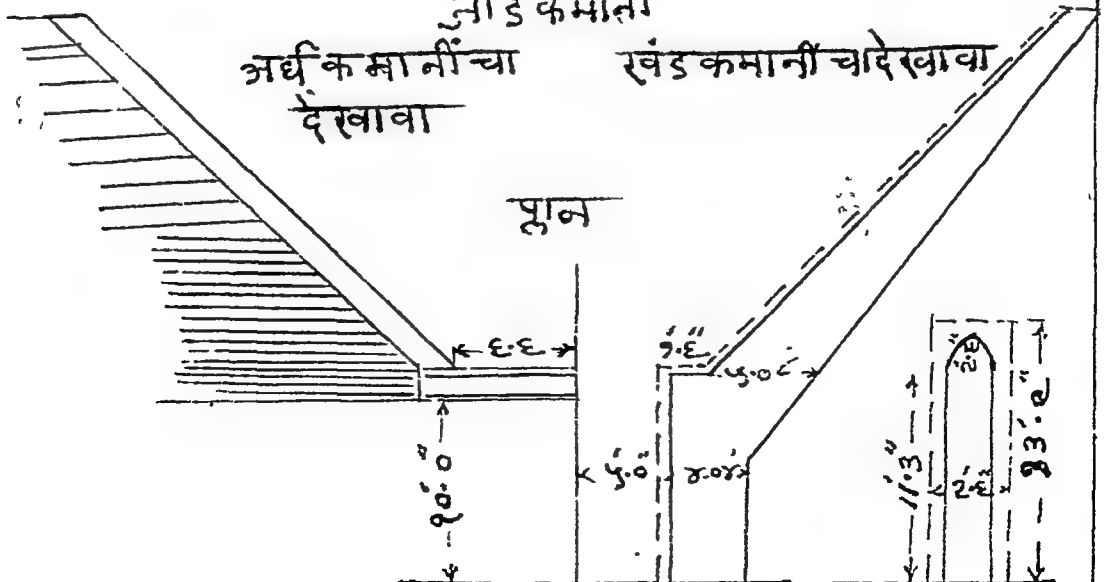
आकृती २



१०' कमानांचा लहान पूल पान ४३४ पहा
खंड कमानांचा देखावा



जोड कमानांची
अर्ध कमानांची खंड कमानांची देखावा



बांबीचा केला तर दोन मैल बाहेर लांब साडेच्या रस्त्याला केलेला खर्च एक व दरमणी रस्ता दुरस्तीस जाणारा खर्च दुसरा मिळून दुप्पट खर्च होऊन पुन्हा जाणारा येणारास दोन मैल वास्त लांब जावे लागले हे निराकेंच. एवढ्या करिता रस्ता सरळ रेंवेत आणि कारणाबाबून बांधणी तिकडी बळगें न घेता केलेला चांगला. परंतु आपल्याला घर पर्यंतची रांग ओलांडून जाण्याचे जसेल तर त्या रांगेमध्ये जेथें सगळ्यांत कमीतकमी उंचीची सिंध जसेल जथा भिडीतूनच जावे लागते. अशा बाबतीत खिडीतून जाणाऱ्या रस्त्याला जरी बळग पावे लागले तरी ते अपरिहार्य आहे म्हणून ते पावे. त्याचप्रमाणे पूल बांधावयाजोगा नदीच्या बाज्यांत खडकाचा पाया मिळेल अशी जागा व त्या ठिकाणी नदीचे पात्रही भव्द व दुरबी उंच असतील अशी जागा रस्त्याला बरेच बळग देऊन सापडली जसेल तर रस्त्याला बळग देणे इष्ट आहे. केरीज एक मैल रस्ता लांब असलेला पुरवतो परंतु त्याला चढ असलेला मात्र वाळत नाही. याकरिता रस्ता थोडा लांब करून घर चढ टाळता आला तर बरे. साधारण चांगल्या रस्त्यावर सपाटीवरून गाडी ओढण्यास जितकी मेहनत लागते त्याच्या सुमारे दुप्पट मेहनत रस्त्याला २४ फुटात १ फूट इतका चढ असल्यास लागते. त्याचप्रमाणे १०० फूट उंच टेकडी चढून जाण्याला जितके भ्रम लागतात तितक्याच भ्रमाने सपाटीच्या रस्त्यावर सुमारे २००० फूट जाता येते. या कारणाकरिता रस्त्याला जितका चढ कमी देता येईल तितका द्यावा. केरीज भ्रमाच्या मानाने पाहता चढ असलेला रस्ता फार वाईट व अशा रस्त्यावर गाडी चढतांना फार वेळ लागतो व खात्री उत्तरेतांनाही गाडीचा वेग मुद्दाम कमी करून लागतो. व त्यासुळे पोहोचण्या व येऊनच्या पायांना लागून गाडीने जोरें पुढे बडकोत असल्यामुळे व गाडीचा वेग वाईट नये म्हणून जोडलेल्या जनावराला ती मार्गे रेंवून धरवी लागते यासुळे भ्रम होतात. याकेरीज जनावरावर जनावर पाय ठेवून पडण्याचीहि भांति असते. रस्त्याची लाईन होताहोईल तो दंडा (वाटर शेड)वरून वेत जावी; अथे केल्याने मोठ्या मोठ्याची बळूर पडत नाही. जरी रस्ता भगदी सरळ असला म्हणजे त्याची खांबी कमीत कमी असते तरी सरळ रेंवेची १० अंश कोन होईल इतक्या प्रदेशात त्याला थोडाफार बळगें असली तरी त्याची खांबी फारशी लक्षांत येण्याजोगी वाढत नाही. आणि या सबलतीचा उपयोग रस्त्याला बळग देऊन तो घर देवावरून नेता येत असला तर तसा नेऊन मोठ्याचा कने बांधिता येतो. किंवा थोडे बळग देऊन रस्त्यावर घालण्याच्या खांबीच्या खाणीजवळून तो रस्ता नेता येत असला तर न्यावा, किंवा थोडे बळग देऊन ज्या ठिकाणी मरावा करारा लागणार नाही किंवा फार जोदाई करावी जाणणार नाही अशा रीतीने रस्त्याची रेंवा (लाईन) घ्यावी.

रस्त्यास चढ ठेवण्याचे प्रमाण.—घर बागितकेच आहे की, रस्त्याला चढ होतो होईल तितका कमी द्यावा. याचे कारण असे की, सपाटीच्या रस्त्यावर देवाच्या मोडीला घर १० मण भोई गाडीतून नेता येत असले, तर त्याच देवाची रस्त्याला १० फुटांला एक फूट इतका चढ असला म्हणजे फक्त जडीच मणच भोई नेता येईल. तो चढ २४ फुटांत एक फूट असला तर ५ मण नेता येईल व ४५ फुटांत एक फूट असला तर १० मण भोई नेता येईल. व १०० फुटांत एक फूट असला तर ९ मण नेता येईल. अशा रस्त्यावर गाडीत जितके भोई भरले असेल त्याच्या २४ व्या भागाइतका घोर ती गाडी जोडावयास जागेस म्हणून जसा रस्त्याला २४ फुटांत एक फूट इतका चढ असेल तर देवाची सपाटीच्या रस्त्यापेक्षा दुप्पट मेहनत पडेल. व म्हणून त्याला २४ फुटांत एक फुटापेक्षा जास्तो चढ देऊं नये असे ठरते. चढावरून गाडी ओढून नेऊन जाण्याची म्हणजे पोहोचण्याच्या घरीरवरचेच्या कारणामुळे पास्ती भ्रम पडतात. म्हणजे सपाटीच्या रस्त्यावर पांच मागजे जितके भोई रेंवून नेऊं शकतात तितकेंच भोई एक मोठा सहज नेऊं शकतो. परंतु चढावर जितके भोई तीन मागजे नेऊं शकतात तितकेंहि भोई पोहोचाला नेवत नाही. रस्त्यावरचे चढ असे कष्टदायक असल्यामुळे एखादा घाट ओलांडून जाण्याचा असला म्हणजे रस्त्याला एकसारखा चढच द्यावा लागतो, जनावरांना विखांवा देण्यासाठी अशा रस्त्याचा काही भाग सपाट करतात. परंतु त्याला भयें उतार कमीहि देत नाहीत. कारण जितका उतार द्यावा तितका चढ पुन्हा चढून द्यावा लागतो.

पक्षा व मोठा रस्ता.—या संदर्भाने साधारण नियम असा आहे की, मैदानांतील कोणत्याहि रस्त्याला १० फुटांत एक फूट या पेक्षा जास्ती स्लोप देत नाहीत व घाटांतून जाणारा रस्ता असला तर २० फुटांत एक फूट यापेक्षा जास्ती चढ देऊं नये. रस्त्यावरून जाणाऱ्या येणाऱ्या गाड्यांना सहज रीतीने एकमेकांच्या वाजून घातां याथे या करिता रस्त्याची रेंवी निदान सोळा फूट कडावी लागते. परंतु केरीज जाणवतांना व मोठ्या जनावरांना जाण्याकरिता माग जसावा म्हणून मोठे रस्ते बहुधा २० फुटापेक्षा कमी करीत नाहीत. उत्तर हिंदुस्थानांतोळ काही राजमार्ग ४० फूट रेंवीचेहि असतात. या ४० फुटापेक्षा मधीस १६ फुटांवर खडी पसरलेली असते व कोन्ही बाजू १२१११ फूट मुळम घालून मागवतांना व जनावरांना चालावयाजोग्या केलेल्या असतात. कोणत्याहि मोठ्या रस्त्यावर गोड्याची वाहतुक फार असली तर त्याचा मधीस १४ किंवा १६ फूट माग घडी घालून घार करारा लागतो. पण गाड्यांची दरदळ फारशी नसल्यास खडी पसरलेला माग १२ फूट रेंवीचा असला तरी चालतो. रस्त्याच्या मरावाज्या दोन्ही बाजूने स्लोप अथे संपतात तेव्हासुन बांधण्या गटारा-वर्षात १०१५ फूट जागा जोडलेली

रस्त्याला दुरस्ती करण्यासाठीं आगणारी खडी, मुरू, रेंती वगैरेचे ओढे करतात. या बांधण्या पलीकडे ३ ते ५ फूट रुंदीची, रस्त्यावरील पाणी घालून नेण्यासाठीं गटार केलेली असतात. एक टन ओझे गाडीत घालून ओढून न्यावयाचें असल्यास सपाट मैदानावर दगडाची फरशी केलेली ७ सेल तर ३४ पौडांचा जोर लावावा लागेल आणि खडीचा रस्ता वाफेच्या रुजानें दाबलेला कठिण व गुळगुळीत असेल तर त्यावर ४६ पौडांचा जोर लागतो. साधारण खडीचा कठिण रस्ता असला तर त्यावर जोर ६६ पौडांचा लागतो व गोठ्यांचा रस्ता केलेला असेल तर १५० पौडांचा जोर लागतो. यावरून असे प्रमाण निघतें कीं, गोठ्यांचा रस्ता असल्यास त्याला १५ फुटांस एक फूट यापेक्षा जास्त चढ नसावा व खडीचा अगदीं गुळगुळीत रस्ता असेल तर त्याला ५० फुटांस एक फुटपेक्षा जास्त चढ प्रसू नये. रस्त्याला बावयाचा ढाळ किंवा वढ असुन अंशाचा असें म्हणण्याचाहि प्रघात आहे. एक अंशाचा चढ म्हणजे ५७ फुटांत एक फूट, २ अंशाचा चढ म्हणजे २९ फुटांत एक फूट, ३ अंशाचा म्हणजे १९ फुटांत एक फूट, ४ अंशाचा म्हणजे १४ फुटांत एक फूट, व पांच अंशाचा म्हणजे ११ फुटांत एक फूट चढ होय.

रस्त्याची क्षा डें.—रस्त्याच्या बाजूनां ३० पासून ५० फूट अंतरावर दोन्ही बाजूला झाडे लावतात. ज्या ठिकाणीं गाड्या उतरण्याचा तळ असेल त्या ठिकाणीं जवळ जवळ अशीं झाडे असावीं. म्हणजे रथांच्या आरेंत माणसांना व जनावरांना त्रासाचा घेतो घेतो. हीं झाडे बहुतकरून लांबा, चिंच, लिंब, बड, नांदुकी इत्यादि जाती छया देणारी असतात.

ज्या ठिकाणीं मराठे कारावयाचा असेल त्या ठिकाणीं रस्त्याच्या नाथ्याची रुंदी २०-२२ फूट ठेवतात व दोन्ही बाजूंचे उतार (स्लोप) १॥ फुटाला १ फूट ते ३ फुटाला एक फूट पर्यंत ठेवतात. ज्या ठिकाणीं मध्येंच टेंकाड असेल आणि त्यांतून कापून खोदाई करून, रस्ता करावयाचा असेल त्या वेळेला रस्ता २० फूट रुंद व बाजूला ३-३ फूट रुंदीची गटारें व नंतर १ फुटाला एक फूट म्हणजे ४५ अंशांचा ढाळ (स्लोप) देतात. बमीन रेंताड असेल तर १॥ फुटां १ एक फूट इतका स्लोप द्यावा लागतो. साधारण रस्त्याची रुंदी २०-२२ फूट असते; व त्याचा मध्यभाग दोन्ही बाजूंपेक्षां ४-५ इंच उंच केलेला वर्तुळाकार असेल, त्याच्यामुळे रस्त्यावर पाणी कधीहि साठून रहात नाही; दोन्ही बाजूंस बाडून जातें. व त्यामुळे रस्त्याचा पृष्ठभाग नेहमी कोरडा व त्यामुळे मजबूत राहतो. घाटांत रस्ता कारावयाचा असेल त्यावेळेला मात्र बाहेरून आंतल्या बाजूला (टेंकडीच्या बाजूला) फुटाला अर्धा इंच याप्रमाणें स्लोप दिलेला असतो. व टेंकडीच्या बाजूने सारखें गटार केलेलें असल्यामुळे रस्त्यावरील सर्व पाणी या गटारांत

वाहून येतें. या गटारांतलें पाणी रस्त्याच्या खालून काहीं काहीं अंतरावर मोठ्या बांधून मोकळ्या बाजूस सोडून दिलेले असतें असा स्लोप देण्याचा दुसरा हेतु असा आहे कीं, वरून खालीं उतरणाऱ्या गाड्या वेगासरशीं दरडीवरून खालीं पडू नयेत. खेरीज दरडीच्या बाजूला दगडाची पाळ किंवा वरवडी बहुतकरून बांधलेली असतेच. या टेंकडीच्या बाजूच्या गटारांत टेंकडीवरचें पाणी घालून आल्यामुळे रस्ता धुवून जाळें नये याकरितां टेंकडीच्या बाजूवरून पाणी वरच्यावर अडवून नेण्यासाठीं गटारें बांधलेलीं असतात व या वरच्या गटारांचे पाणी रस्त्याच्या खालून जाणाऱ्या मोठ्या मोठ्या मिळविलेले असतें. रस्त्याचा पृष्ठभाग कठिण व गुळगुळीत करण्याचा हेतु असा असतो कीं, त्यावरून जाणाऱ्या गाड्यांना धोडावयास जोर कमी लागता. कच्च्या सपाट रस्त्यावर गितें ओझे ओढून नेतां येतें त्याच्या तिप्पट ओझे खडीच्या कठिण व गुळगुळीत रस्त्यावरून ओढून नेतां येतें, व खडीच्या रस्त्यावरून गितें नेतां येतें, त्याच्या सहापट रेल्वेच्या रुळावरून टकलगाडीनें ओढून नेतां येतें. म्हणजे कच्च्या रस्त्यावर जर २ मण ओझे मनुष्याला ओढून नेतां येत असलें तर कठिण व गुळगुळीत रस्त्यावरून ६ मण ओझे नेतां येईल व तेंच रेल्वेनें ३६ मण ओझे ओढून किंवा टकलून नेतां येईल. खडी घालून रस्त्याचा पृष्ठभाग कठिण व गुळगुळीत करण्यापासून दुसरा फायदा असा आहे कीं, पावसाचें पाणी चटकन वाहून गेल्यामुळे रस्ता कोरडा राहतो व तो कोरडा राहिल्यामुळे चकान्या न पडण्याइतका कठिण राहतो. रस्त्यावर घालावयाची खडी किंवा दुसरा कोणताहि पदार्थ असा असला पाहिजे कीं, त्यावरून रुळ फिरवून रस्ता पुरा केला म्हणजे त्याचा पृष्ठभाग गुळगुळीत, कठिण व चिकण व्हावा व तो तसाच रहावा यासाठीं त्याच्या खालीं साधारण कोणत्याहि ओझ्यानें न दबणारा असा पाया घालावा लागतो. असें करावयाचें म्हणजे मराठावर पाणी घालून ठोकून तो कठिण करावयाचा किंवा मराठे केल्यावर एखाददुसरा पावसाळा गेल्यानंतर त्यावर मोठमोठाले अनघट दगड ठोकून बसवून किंवा फूट, सवा फूट जाडीची खडी घालून त्यावर मोठमोठाले जख रुळ फिरवावयाचे. रस्त्याच्या पृष्ठभागासाठीं वापरावयाची खडी बारीक १ इंचो फोडलेली असावी लागते. अशी खडी पाणी शिंपून वाफेच्या रुजानें दाबून रस्त्याचा पृष्ठभाग कठिण झाला म्हणजे त्यावर रेंती किंवा मुरूम घालून व त्यावर रुळ फिरवून गुळगुळीत करतात. याच्यापेक्षां जास्त गुळगुळीत रस्ता पाहिजे असल्यास त्यावर पातळ ढामर लून करून व त्यांत काहीं प्रमाणांत ढामराचे खडे टाकून त्यांत खडी बुचकळून काढतात व ती पसरून त्या खडीत राहणारा पोकळ भाग दगडाचा चुरा व चुना व ढामर घातलेली जाड रेंती पसरून वरून रुळ फिरवितात; त्याच्या योगानें वरचा भाग गुळगुळीत व कठिण होतो. अशा रस्त्यांत पावसाचें पाणीहि गितें नाही व

उन्हाळ्यांत उन्हाने फुटून खडेहि निघत नाहींत. ज्या प्रांतांत खडी मिळत नाही त्या ठिकाणी खडीचा किंवा पक्का रस्ता करणे शक्यतास चुनखडी किंवा खंगरी विटांचे रोडेहि वापरतात. यांपैकी चुनखडीचा किंवा तांबड्या मऊ दगडाचा केलेला रस्ता बैलांना चालावयास व माणसांनाहि चालावयास फार सुखकारक होतो. परंतु जास्ती ओझे नेणाऱ्या गाद्यांची भारत वदेक असेल तर मात्र त्यास चकान्या पडतात. खडी ज्या दगडाची करावयाची तो दगड कठिण व चिकण असावा लागतो. महाराष्ट्रांत सांपडणारा काळा दगड किंवा कार याची खडी फार चांगली असते. खेरीज सिकतोपल (मॅड स्टोन), व चुणोपल (लाईम स्टोन) या दगडाची खडी शुभ्रायेंत मिळते व तीहि चांगली असते. काही काही शहरांतून (उदाहरणार्थ, भडोच) गाड्या जाण्यासाठी शुद्धां फरशी करतात. पण अशा फरशांचे दगड चार इंचापेक्षा जास्त रुंदीचे असतां कामा नये नाहीं तर घोड्याचे पांम प्रसरून पोडे पडावयास लागतात. हे फरशांचे दगड ८ पासून १० इंच लांब, ४ इंच रुंद व ४ पासून ६ इंच जाड असे असतात व त्यांच्या खाली चुन्याचे कांकीट केलेले असते व त्यांचे सांधे बाळूने भरलेले असतात. फरशांची रुंदी १६ फूट असली तर १० फूट लांब रस्ता करण्याला ५००१५५० दगड लागतात; कारण ४ इंचाची दगडाची रुंदी व अर्ध्या इंचाचा सांधा मिळून ४१ इंच होत असल्याकारणाने १०५८ लांबाई २७ थर होतील व प्रत्येक थर १६ फूट लांब असल्याकारणाने त्यांत १८ पासून २३ पर्यंत दगड असतात. ज्या ठिकाणी फोडून खडी करावयाजोगे दगड नसतील अशा ठिकाणी नदीतील गोटे व बाळू झांनाहि खडीप्रमाणे उपयोग करतात. ज्या ठिकाणी ओझ्याच्या गाद्यांची रद्ददारी फार नसेल अशा ठिकाणी खडीच्या ऐवजी मुळानाहि उपयोग करतात. मुळानाचे रस्ते वनावरांना चालावयास सुखकर असतात व त्यांना खर्चाहि कमी येतो. मूळ म्हणजे काळा दगड किंवा कारा दगड यांचा पाऊज, जल, वगैरेच्या नैसर्गिक परिणामाने फुटून होणारा जुराच होय.

रस्त्याचे प्रकार, वर्ग पहिला.—पहिल्या वर्गाचा रस्ता करणे शक्यतास भरावाची उंची दोन फुटांपेक्षा जास्त नसली तर निजान १०८ फूट रुंदीची जागा कागते. यापैकी मजले ३० फूट रस्त्याची रुंदी; भरावाचे दोन बाजूंचे ढाळ दर एक बाजूला ४१४ फूट; त्याच्याहि पलीकडे दर एक बाजूला २०१२० फूट रुंदीचे खडी, मुळम, बाळू वगैरेचे ओटे कारवाकरितां व त्यांच्या पलीकडे १५१५ फूट गटारासाठी; ज्या ठिकाणी जमिनीची किंमत फार असेल त्या ठिकाणी वरच्या झिंत्यांत काटकसर करून ८० फूट रुंदी घेतली तरी चालते. अशा रस्त्याची रुंदी ३० फूट भरावाच्या दोन्ही बाजूला ढाळ दोन फुटाला १ फूट व चढाचे मान २१ फुटांत एक फुटांपेक्षा जास्ती असू नये. अशा रस्त्यावरील १० फुटांपर्यंत गाड्याच्या पांजीची दोन बरमेकडीमधील रुंदीहि ३० फूटच करतात. याच्यापेक्षा

मोठे पूल असले तर त्या ठिकाणी रुंदी २० फुटांची केली तरी चालते. अशा रस्त्याच्या मजल्या १८ फूट रुंदीवर एक फूट जाडीचा मुढमाचा थर पसरतात. व त्यावर ६ इंच जाडीची खडी किंवा फंकर (चुनखडी) पसरतात. ज्या ठिकाणी मूळम मिळत नसेल व जमीन कठिण असेल त्या ठिकाणी १ इंच जाडीचा खडीचा थरच घालतात.

वर्ग २ राः—दुसऱ्या वर्गाच्या रस्त्याची रुंदी २४ फूट करतात व त्याला जमीन ८० फूट रुंदीची लागते. परंतु बागाईन जमिनीतून रस्ता करणे शक्यतास ही रुंदी ६२ फुटांपर्यंत सुद्धा कमी करता येते. अशा रस्त्यावर २० फुटांचा एक फूट यापेक्षा जास्ती चढ असू नये. आणि मोठ्या पुलावर त्याची रुंदी १८ फुटांपर्यंत करतात. यावर खडी घातलेल्या भागाची रुंदी १५ फूट असते.

वर्ग ३ राः—तिसऱ्या वर्गाच्या रस्त्याची रुंदी २० फूट व एकंदर जमिनीची रुंदी ७२ फूट असते. मोठ्या पुलावर त्याची रुंदी १४ फुटांपर्यंत कमी करतात. यालाहि २० फुटांत एवढ्या फुटांपेक्षा जास्ती चढ असू नये. व त्यावर खडी घातलेल्या भागाची रुंदी १४ फूट असते.

वर्ग ४ राः—चवथ्या वर्गाचा रस्ता म्हणजे कच्चा रस्ता होय. अशा रस्त्याला ५४ फूट रुंदीची जागा घेतात. व दोन्ही बाजूंना दहूच्या गटारांच्या मजला भाग सुद्धा वगैरे काढून साधारण रीतीने सपाट करतात. नद्या, नाल्यावरून पूल न बांधतां त्यात उत्तरण्याजोग ढाळ करतात. अशा रस्त्यालाहि १८ फुटांत एक फूट यापेक्षा जास्ती चढ असू नये. रस्त्याचे दिवस होत (२५-३० वर्षांपूर्वी) त्यावेळी पहिल्या वर्गाच्या रस्त्याला दर मैलाला १४००० रुपये, दुसऱ्या वर्गाच्या रस्त्यास १०००० रुपये, तिसऱ्या वर्गाच्या रस्त्यास ६००० रुपये व चवथ्या वर्गाच्या रस्त्यास १००० रुपये खर्च येत असे. साधारण रीतीने महत्वाचे रस्ते दुसऱ्या वर्गाचे व त्याच्यापेक्षा कमी महत्वाचे रस्ते तिसऱ्या वर्गाचे होत.

पा व साच्या पाण्याच्या मोठ्या व सारवा.—मोठ्या पाकट पद्धत असतानाहि रस्त्याच्या बाजूला तुंबलेल पाणी रस्त्यावर न येईल इतका भराव उंच करावा लागतो, व खेरीज पावसाचे जितके पाणी पडून वाहून जाईल तितके आप्याइतका मार्ग अंतर्ग श्रंतरावर मोठ्या व पूल बांधून ठेवला पाहिजे. अशा मोठ्या व पूल असूनहि मोठ्या पावसाच्या वेळी जितक्या उंचीपर्यंत पाणी चढेल त्या पाटीपेक्षा ३ फूट उंच भरावाचा मावा ठेवावा लागतो. मोठ्या लांबचलाय मैदानांत रस्ता करावयाचा शक्यतास कधी कधी मोठ्या बांधण्याचा खर्च अतिशय होण्याचा संभव असतो. अशा ठिकाणी भराव एकसारखा न करतां मज्ये ५०० पासून १००० फूट लांबीच्या खिंडी ठेवतात. व या खिंडीतील रस्ता जमिनीच्या सपाटीशीवरच ठेवतात. व पाण्याच्या प्रवाहाने तो वाहून जाऊ नये म्हणून

अर्धे रश्म्याच्या अर्धेची व खिळीच्या इतक्या लांबीची (५०० पासून १००० फुटांपर्यंत) फरशी करतात. रस्त्याचाठी मराठ फरशांना वर कूटाचा १ पाखून १॥ इंचपर्यंत इतकी रयाची खेची बाडवितात. रस्ता पुरा झाल्यावर मराठ ६ फूट खेचीचा रद्दावा अशी अपेक्षा असल्यास तो मराठ फरावयाच्या वेळी ६ फूट ९ इंचपासून ६ फूट ९ इंच उंचीचा करावा. म्हणजे एकदोन पाऊस गेल्यावर अशा मराठ बसून शेवटी ६ फूट खेचीचाच मराठ राहतो. कारण मराठ फरशांना माती पोळक असते. व पाऊस पडल्यानंतर तिच्यातील पोळक बागा, वर पडलेल्या मातीच्या घर्णानी भरून जाते व त्यामुळे मराठाची उंची कमी होते. मातीचा मराठ देख्याने व पाव- चाले पाणी लहिनोथ्या खपाटीवरून सारखे वाहून जात होतो त्याचा वाहून बांध्यास पाव मिळत नाही व त्यामुळे ते तुंबते व अशा पाण्याचा जोडघोण्या संतरावर हें तुंबलेले पाणी वर शेक्यास ३ किंवा ४ फूट इतक्या वेगाने निघून जाण्याएवढा पाव या मोन्यातून ठेवावा लागतो. अशा मोन्या- तुन ची याज्ञ नीच नसेल त्या बाबूस पाणी वाहते व जमवीक कोणत्या तरी नाण्याला लपवा ओल्याला मिळते.

ख डी या क र्ण.—रस्त्यावर ची खडी घाळावयाची तिची पाडी चहा इंचपेक्षा कमी जाळीची कधीहि असू नये. रस्त्याची जमीन धाईत जसत्यास ९ इंचहि खडी घालावी. खडीचे थर ३-३ इंच पाडीचे घालतात; व एक थर कळ फिरवून जागळा दवळा म्हणजे त्यावर दुसरा थर चालतात. जेवढ्या थर घातल्यावर तो दळाच्या भाराने मुळी सुद्धा व्हेनासा झाला म्हणजे त्यावर चरचरीत धाळ किंवा दग- डावा मुरा किंवा बारीक चुनखडी गुमारे एक इंच जाडी होईल इतकी पसरतात व त्यावर पाणी टाकून कळ फिरवि- तात. म्हणजे रस्ता कठिण, गुळगुळीत मजबूत दसा होतो. ही रेंती किंवा चुनखडी पसरणे ती खडी पोळक असता त्यावर पसक नये, नाही तर ती खडीच्यामध्ये जाळून खडीचा खज्याचा एकमेकांशी सांधा होऊ देत नाही व असे खडे एकमेकांत न गुंतले तर एकेक खडा निर्धुं लागतो व त्यामुळे रस्ता खराब होतो. रस्त्यावर पसरलेली बाळ किंवा चुनखडी वरच्या खडीच्या सांधीतून व मेगातून फक्त २-३ इंच खोलीपर्यंतच पाणी, पास्त कोळ जाऊ नये. ही बाळ वरच्याच्या म्हणजे दर वेळेला घोडयोडी म्हणजे सुमारे पाच इंच जाडीची पतरावी. म्हणजे दर वेळेला घोडयोडे साधे गुळत जातात व तिच्या किंवा चवथ्या थराला सर्व साधे गुळन रस्ता गुळगुळीत होईल. रस्त्यावर पसरायच्या खडीचा प्रत्येक दगड साधारण घनाकृति असावा. थपटे दगड किंवा पातळ रुपच्या असू नयेत. कपच्या असल्या तर त्या दळाच्या भाराने कुटून जातात.

ख डी.—ही फोडल्यानंतर बरोबर मापांत फुटली आहे किंवा नाही हे पाहण्यासाठी कोखेडी तारच्या बांगच्या मनुकाकार केलेल्या भटतात व अशा बांगडीतून कोणताहि

खडा वाटेस त्या दिशेने सहज गेला पाहिजे. १॥ इंची खडी बापरावयाची म्हणजे या बांगडीचा व्यास दीड इंच ठेवाव- याचा. व अशा बांगडीतून खडीचे सर्व तुकडे सहज जातीक येवण्या आकाराचे सर्व तुकडे असणे लागतात. व जो खडा अशा बांगडीतून न जाईल तो फोडून बांगडीतून जाईल असा केला पाहिजे. समजा की, एक इंच लांब, एक इंच रुंद व एक इंच जाड असे खडीचे घनाकार तुकडे पाहिजे आहेत असे ठरविजे तर त्याचा बांगडी १॥ इंच व्यासाची लागेल. कारण १ इंच घनाचा कर्ण $\sqrt{1+1+1} = \sqrt{3} = 1.73$ इंच इतका असतो; म्हणजे असा घन १॥ इंचाच्या बांगडी- तून सहज जाईल. त्याच्या वरच्या बाजूच्या एका कोनापासून तळाच्या समोऱ्याच्या बाजूच्या कोनापर्यंतचे अंतर १॥ इंच होच त्याची वास्तवीतवास्ती लांबी होय. बाकी कोणत्याहि दिशेने त्याची बाकी मोलली तर ती १॥ इंचापेक्षा कमीच असेल अशा एक इंच आकाराच्या खडीला १॥ इंची खडी असे म्हणण्याचा प्रघात आहे. व ही खडी बरोबर फुटली जाई की नाही हे पाहण्याकरिता १॥ इंची बांगडीचा उप- योग करतात. हीच खडी पाऊण इंच घन या आकाराची असेल तर त्याला १ इंच व्यासाची बांगडी बापरावी लागते व अशा खडीला १ इंची खडी असे म्हणतात. प्रत्येक खडा १ इंच घन आकाराचा असल्यास त्या खडीला २ इंची खडी म्हणतात; व अशाच घनाची प्रत्येक कामे वर १॥ इंच असेल तर त्या खडीला २॥ इंची खडी म्हणतात येईल. रस्त्या- चाठी बापरावयाची खडी १॥ पासून २ इंच मापाची म्हणजे इतक्या व्यासाच्या बांगडीतून जाणारी अशाची लागते. यापेकी पहिल्याने पसरायच्या (म्हणजे तळाचा) थर दोन इंच मापाचा; म्हणजे प्रत्येक खडा दोन इंच व्यासाच्या बांगडीतून जाणारा असावा व त्याच्या वरचा थर १॥ इंच मापाचा असावा. खडीचे खडे वर फार मोठे असले तर त्याच्या- मध्ये भेगा मोठ्या रहातात व त्यामुळे रस्ता गुळ- गुळीत होत नाही. यासाठीच अगदी वरचा थर बारीक खडीचा घालतात. खालचा थर बारी १ इंच पासून १ इंच घनाकार खडीचा असला तरी चालतो. पण वरचा थर पाऊण इंच पासून १ इंच घनाकृति असावा लागतो. आणि म्हणूनच खालचा थर दोन इंच मापाचा (बांगडीचा) व वरचा १॥ इंच मापाचा (बांगडीचा) असावा असा साधारण नियम आहे. खडी जितकी कठिण व चिकण दगडाची असेल तितकी ती बारीक फोडावी म्हणजे रस्ता कठिण व गुळ- गुळीत होतो. मुकम किंवा जमिंद दगड यांची खडी केलेली असल्यास ती इतकी बारीक फोडीत नाहीत. रस्त्यावर खडी पसरून त्यावर रज्ज फिरविण्याचे काम पाहसाळ्या- तच करावे लागते. कारण कळ फिरत असतांना सर्व खडी व निचा खालचा भाग ओला व दमट असला म्हणजेच ती खडी बांगडी दबते व रस्ता कठिण होतो. पाणी पुरते न मिळाल्यास खडीचा जस जागळा दबत नाही व उन्हाळ्यांत

खडी फुटून रस्ता उघडतो. उघडपक्षा पाषाळाच्यांत भितकी खडी मिजलेली असते तितकी बाहेरून पाणी आणून मिज-
विण्यास खर्च फार येतो. रस्त्यावरच्या खडीचा थर कमीतकमी
सहा इंचांचा असतो. तो थर मिळून ४ इंच जाडीचा
बरेला म्हणजे फिरून २ इंच जाडीचा थर घालावा. असे
बहुतेक दूर चवथ्या वर्षी करावे लागते. हा थर घालाव-
याच्या पूर्वी जुना थर इंच दीडइंच खोलीपर्यंत टाळून नंतर
त्यावर नवा थर पसरतात. व तो मिजल्यावर रुळ फिरवून
कठिण करतात. खडी पसरतांना तिथ्यांत रेती, मुरूम किंवा
माती फटी भरण्यासाठी कधीहि मिशळू नये खडीवरून रुळ
फिरवून ती जास्ती न दबेळ इतकी कठिण झाल्यावर मग
मुरूम किंवा रेती पसरून रस्ता गुळगुळीत करावा.

कंकर.—म्हणजे चुनखडीचा रस्ता ठरणे झाल्यास त्याचा
प्रत्येक थर ४॥ इंच जाडीचा पसरून त्यावर रुळ फिरवून तो
कठिण झाल्यावर दुसरा थर ४॥ इंच जाडीचा पसरतात, व
पहिल्या थराप्रमाणेच तोहि रुळ फिरवून कठिण करतात,
साधारण रस्त्याला असे दोन थर पुरे होतात. परंतु गाव्यांची
रहदारी फारच असली तर तिसरा थरहि घालावा लागतो.
कंकरच्या रस्त्याला सुद्धा जाडा कंकर तळाच्या थराला घाल-
तात व पारका कंकर वरच्या थराला घालतात. कंकर पसर-
ल्यावर पुष्कळ पाणी वाळून त्यावर जड धुमसाने ठोकतात.
कंकर पसरल्याबरोबर पहिल्याने कोरड्याच ठोकतात. मग
खोळ पाणी घातल्यावर आणखी एकदा धुमसतात व फिरून
जास्ती पाणी घालून जमीन पुरती मिजल्यावर फिरून
तिसऱ्याने ठोकतात. ४॥ इंच जाडीचा थर ठोकून तो ३ इंच
जाडीचा झाला म्हणजे हें धुमसणें पुरे झाले असे समजावे.
कंकर महाग असतो म्हणून तळचा थर कंकरचा न करता
फुटलेल्या बिटांचा किंवा रोण्यांचा करतात व त्यावर ६ इंच
जाडीचा कंकरचा थर घालतात. कधी कधी खडी किंवा
कंकर मिळत नसेल अशा ठिकाणी रस्ता करण्यासाठी बिटा
वापरतात. पण अशा रस्त्यावरून बडो ओझे मरून गाव्या
गेण्या म्हणजे अर्धकच्चा बिटांचे पाठ होते व रस्त्याला खडे
पडतात व अशा रीतीने खर्च केलेला पैसा वाया जातो.

मुर मा चा रस्ता.—अशा रस्त्याचा प्रत्येक थर ४
इंचांचा घालतात. असे तीन थर घातले म्हणजे काम
भागते. हा प्रत्येक थर मिजवून रुळ फिरवून बहुतेक कठिण
झाला म्हणजे त्याच्या वरचा थर ४ इंचांचा घालतात. अगदी
वरच्या थरावर मात्र रस्ता अगदी गुळगुळीत होईपर्यंत पाणी
वाळून रुळ फिरवितात. काही काही ठिकाणी साल दगड
मिळतो. अशा ठिकाणी तो खडीसाठी वापरतात. त्याचा थर
निदान ६ इंच जाडीचा तरी घालतात. व प्रत्येक खडा १॥
इंच पासून २॥ इंच व्यासाचा होईल असा फोडतात आणि
सालच्या थराला जाडी २॥ इंची व वरच्या थराला १॥ इंची
खडी वापरतात. अशा रस्त्यावरून ओढ्याने भरलेल्या गाव्या
गेण्या म्हणजे त्याला चकण्या पडतात पण कमानीच्या

गाव्यांना हा रस्ता सुखकर असतो. काही काही ठिकाणी
कांकीचेहि रस्ते करतात. सर्वाप्रमाणे कांकीतचाहि थर
६ इंच जाडीचा करतात व तो धुमसाने ठोकतात.

सड के वर फिरविण्याचे रुळ.—खडी वरविण्यासाठी
दगडाचे किंवा बिटाचे रुळ वापरतात. हे २॥ पासून ४॥ फूट
व्यासाचे व ४॥ फूट लांबीचे असतात. साडेचार फूट व्यासाचा
व ५ फूट लांबीचा रुळ ओढण्यास पहिल्याने ७ जोण्या लाग-
तात व खडी अमळ वसल्यावर ५ जोण्या लागतात. व एका
दिवसांत ३२०० घनफूट खडी अशा रुळांने दाबता येते.
मुरूम दाबावयाचा असल्यास २ फूट व्यासाचे व ४ फूट
इंदाचे म्हणजे सुमारे १ टन वजनाचे रुळ वापरतात. अशा
रुळांचे १ टन हें वजन ४ फूट लांब म्हणजे ४८ इंच लांब
इतक्या रस्त्याच्या इंदावर पडते. म्हणजे एका इंदावर ४७
पौंड. परंतु भरलेल्या गाव्यांचे वजन साधारण रीतीने बंगाली
१९ मण (१५६० पौंड) असते. आणि हें वजन दोन चाकांवर
म्हणजे ९ इंच इंदावर (हरएक चाकाची धांव २॥ इंच
इंदाची असते असे समजल्यास) पडते. म्हणजे हरएक इंदा-
वर ३१२ पौंड इतका भार झाला. आणि वर दोन फुटी
रुळाचा भार दर इंदाला ४७ पौंड असतो असे सांगितले आहे.
व त्याच दिशेने ५ फूट व्यासाचा रुळ असेल तर त्याचा
भार २९४ पौंडा इतका म्हणजे साधारण रीतीने गाव्याचा
भार भितका पडतो तितका होईल. ४॥ फूट व्यासापर्यंतचे
रुळ करतातच म्हणजे त्या व्यासाच्या रुळांने खडी दाबली
असता काम मागण्यायोग्य असते. व्यास ४॥ फूट असला
म्हणजे त्याची लांबीहि ५ फूट असावी लागते. नाही तर
असा रुळ बाजूवर कलेहून जाण्याचा संभव असतो. पण रुळ
करावयास एवढा मोठा घोरला ४॥ फूट समचौरच व ५
फूट लांब असा म्हणजे १०० घनफुटांचा, म्हणजे ८ टन
वजनाचा दगड मिळणे फार कठिण पडते. व तो बाळून
नेण्यासहि फार त्रास पडतो. यासाठी बिटांचेच रुळ साधारण
वापरण्याची प्रवृत्ति दिसून येते. बिटाचे रुळ वाटेक त्या
वजनाचे ओतता येतात. व ते सडकेवर आणल्यानंतर रस्त्यात
कांकीट मरून व खेरीब लोखंडाची मोडकी हरपार वाळून
भार वाढविता येतो. वर सांगितलेच आहे की, भरलेल्या
गाव्यांचे वजन दर इंदाला ३१२ पौंड असते. त्याच दिशे-
ने रुळांचे वजन ठेवल्यास दर फुटाला ३३ इंड्रेवेट इतके
त्यांचे वजन पाहिजे. व असा रुळ ६ फूट लांबीचा असल्यास
त्याचे वजन १० टन झाले पाहिजे. म्हणून १० टन वजनाचे
व ६ फूट इंदाचे वाफेचे रुळ खडी दाबावयास इडी वापर-
तात. त्याच्यापेक्षा जास्ती भार नेणारे वाफेचे रणगाडे किंवा
पेट्रोलचे भार वाळून नेण्याचे गाडे ज्या रस्त्यावरून नेजे
असेल अशा रस्ता दाबावयास २० टनांचे रुळ वापरावे.
वाफेचे रुळ ६ ते ३० टन वजनाचे मिळतात व त्याच ५००
ते १५००० इ. पर्यंत पडते व ते चालविण्यास रोज खर्च
१५ ते ४० इ. पर्यंत येतो.

घाटांतील रस्ते.—घाट चढून जावयाच्या रस्त्याला चढ किती जावयाचा, तें कोणत्या प्रकारची वाहने तो रस्ता वापरणार ह्यावर अवलंबून असते. नुसता लोक्यावर ओई घेऊन माणसे चढून जाणार, असा रस्ता असला तर ५ फुटास एक फूट, बोर्डी जावयाची असल्यास ८ फुटांस एक फूट, उंट चढून जावयाचे असल्यास १५ फुटांस एक फूट व गाड्या जावयाच्या असल्यास २५ फुटांस एक फूट यापेक्षा जास्ती चढ नसावा. सरासरी मानानें घाटांतील एकंदर रस्त्याची लांबी, जितके फूट एकंदर चढ असेल त्याच्या निदान आठ पट इतकी लांबी नुसती माणसे चढून जावयाची असल्यास असावी लागते. बोर्डी चढून जावयाची असल्यास १० पट, उंट जावयाचे असल्यास २० पट, आणि गाड्या जावयाच्या असल्यास ५० पट, म्हणजे सरासरी प्रत्येक १०० फूट उंचीला सुमारे १ मैलभर लांबीचा रस्ता करावयास पाहिजे. रस्त्याला एकसारखा किंवा एकाच प्रकारचा चढ असला म्हणजे स्नायूनां एकसारखा मेहनत पडल्यामुळे चढणारी माणसे किंवा जनावरे लवकर थकून जातात. ह्याकरिता चढ थोडथोड्या अंतरानें बदलतात. व प्रत्येक पाव मैलाला निदान १०० फूट लांबीचा रस्ता तरी लेव्हलमध्ये म्हणजे. एका रूपाटीत किंवा किंचित उलट्या स्लोपाचा करतात. याच्या योगानें माणसाच्या व जनावरांच्या पायांना विसावा मिळतो व वर चढायलास हुरूप येतो. खेरीज अशा ठिकाणी भरलेल्या गाड्यांना उभ्या करून जैलांना विसावाहि घेतां येतो. खेरीज रस्त्याखालून जाणाऱ्या मोठ्या कांहीं कारणांनें शुभ- ह्यास रस्त्यावरूनच जे पाणी वाहात खाली येतें तेंहि अशा सपाटीव्या रस्त्याला आले म्हणजे त्याचा वेग कमी होऊन रस्ता धुवून जाण्याचें बंद होतें. अशा घाट चढून जावयाच्या रस्त्याच्या पृष्ठभागाला बाहेरच्या बाजूकडून आंतल्या बाजूला म्हणजे टेंकडीच्या बाजूला १८ फुटांस एक फूट इतका ढाळ देतात. असें केल्यानें रस्त्यावर पडणारे पावसाचे सर्व पाणी टेंकडीच्या बाजूला, टेंकडीवरून येणारे पाणी वेण्यासाठीं जें गटार बांधलेलें असतें त्या गटारांत तें सर्व पाणी निघून जातें, व अंतरांतरावर रस्त्याखालून ठेवलेल्या जोण्यांतून ती खालच्या बाजूस वाहून जातें. प्रसन्न उलटा स्लोप दिव्यानें रस्त्याच्या बाहेरच्या बाजूवरून पावसाचे पाणी केव्हाहि वाहून जात नाही. व त्यामुळे भरावाचा बाहेर- च्या बाजूचा स्लोप धुवून जात नाही.

बाजूच्या भिंती.—टेंकडीच्या बाजूनें जाणाऱ्या रस्त्याच्या बाहेरच्या बाजूला असलेला टेंकडीचा स्लोप फार उभा असेल त्या ठिकाणी रस्त्याचा भराव जास्ती करावा लागू नये म्हणून रस्त्याच्या बाहेरच्या बाजूच्या लाइनीमध्ये खडकापासून वर- बर्यंत मोठमोठ्या साधारण चौरस केलेल्या कोरड्या दगडांचे बराबर थर रचून भिंत बांधून आणतात. अशा भिंतीची रस्त्याच्या सपाटीला दोनपासून अडीच फुटांपर्यंत जाडी ठेवतात. व दर ४ फूट खोलीला एक फूट रेंदी बाढवितात.

भरावाची माती वाईट असेल तर ह्या भिंतीची जाडी ३ फूट देखील करतात. अशा भिंतीची भरावाकडची बाजू बहुत- करून ओळख्यांत ठेवतात. अशा भिंतीचे दगड जितके मोठे असतील तितके चांगले. ह्या भिंतीच्या माथ्यावर वर- वंडी बांधतात. अशी वरवंडीची जाडी, ती नुसती कोरड्या दगडांची बांधलेली असल्यास दोन फूट ठेवतात व उंचीहि दोन फूटच ठेवतात.

पुस्तीची भिंत.—ज्या ठिकाणी रस्ता टेंकडीची बाजू- खोदून केला असेल अशा ठिकाणी खोदलेली बाजू पावसाळ्यांत ढासळून पडू नये म्हणून पुस्तीची भिंत बांधतात. ह्या भिंतीची माथ्याजवळची जाडी दोनपासून अडीच फूटपर्यंत ठेवतात. व तिची टेंकडीकडची बाजू ओळख्यांत असते व रस्त्याकडील बाजूला प्रत्येक तीन फूट खोलास एक फूट रेंदी बाढवितात. ही जमीन टेंकडीची बाजू वर वाईट म्हणजे विसूळ मुरमाची असेल तर तिचा धड्या सहन करण्यासाठी ह्या पुस्तीच्या भिंतीचा माथ्याजवळील भाग ३ फूट जाडीचा करतात. व रस्त्याकडच्या बाजूला स्लोप बांधण्याचा तो दोन फुटास एक फूट ह्याप्रमाणें देतात. अशा भिंती कोरड्या दगडांच्या थरावरथर रचून केलेल्या असतात. व हे थर भिंतीच्या बाहेरील स्लोपाच्या काटकोनांत बांधलेले असतात. अशा रीतीनें त्या भिंती बांधल्याकारणानें त्या ढासळण्याचा संभव रहात नाही. अशा भिंतीच्या मागच्या बाजूला पोकळ जागा रहात असेल तर ती मातीनें भरून न काढतां दगडांच्या चुन्यानें भरून काढावी. कारण माती भरल्यास ती पावसाच्या पाण्यानें फुगून कोरड्या भिंतीला बाहेर ढकलण्याचा संभव असतो. खेरीज अशी भिंत बांधली असेल त्या ठिकाणी टेंकडीवरच पाणी वाहून येऊं नये म्हणून वरून येणारे पाणी अडवून तें टेंकडीच्या बाजूबाजूनें नेऊन टेंकडीवरून पाण्याचा धोत पडत असेल त्यांत नेऊन सोडतात. व अशा धोताचे पाणी रस्त्याखालून वाहून जाण्याकरितां ज्या मोठ्या बांधलेल्या असतात त्यासधून तें वाहून जातें.

रस्त्याच्या मोठ्या.—रस्त्याखालून पावसाचे पाणी जाण्या साठी सुमारे २३ फुटावर पाणी कमजास्त येत असेल त्याप्रमाणें लहान किंवा मोठ्या मोठ्या बाधाव्या लागतात. अशा मोठ्या ज्या ठिकाणी रस्ता खोदून केलेला असेल त्या ठिकाणी बांधाव्या. ज्या ठिकाणी भराव केलेला असतो, अशा ठिकाणी बांधूं नयेत. ह्या मोठ्या कर्मातकमी दोन फूट रेंद व तीन फूट उंच असाव्यात. व त्यांच्या तळाला स्लोप दर फुटाळा निदान दोन इंच असावा. रस्त्याच्या बाजूला करावयाचे गटार वरच्या बाजूला दोन फूट रेंद व खालच्या बाजूला एक फूट रेंदीचे आणि एक फूट खोलीचे करतात. रस्त्याच्या वरच्या बाजूला टेंकडीच्या बाजूबाजूनें जाणारे पाणी अड- वून नेण्यासाठीं जें गटार बांधलेलें असतें तें बहुतकरून तीन फूट रेंद व दोन फूट खोळ करतात. व अशा गटाराचे

पाणी जवळपास घोट वाहात असेल त्यांत नेऊन सोडतात. बाढीच्या चाकाचा बरबडोला घक्का लागू नये म्हणून बरबडोलाच्या आंतल्या बाजूला काही अंतरावर उभे दगड २॥ फूट लांब व आठ इंच उमचारेस असे बसविलेले असतात. अशाच प्रकारचे दगड आंतल्या बाजूला (टॅकडीच्या बाजूला) गाऱ्यांचीं चार्के त्या बाजूच्या गटारांत आजं नयेत म्हणून बसवितात. हे दोन्ही बाजूंचे दगड रात्री दिसावे म्हणून ते चुना फासून पांढरे केलेले असतात.

बोगदे.—एरवीच्या घाटातील रस्त्याला साधारण रीतीने बोगदे करण्याची जरूर नसते. मात्र खिडीतून जातांना रस्त्याचा स्लोप फार होऊ नये. म्हणून खिडीच्या माथ्याला बोगदा पाडून त्यातून रस्ता नेतात. साधारण रीतीने बोगदा पाडण्यापेक्षा ६० फूट खोलीपर्यंत मुरमातून खोदाई करून रस्ता करणेच स्वस्त पडते. ह्यापेक्षा जास्ती खोल खोदावे लागत असल्यास बोगदा करणे सोईचे पडते.

आ ध र भि त्ती व आ ध र भि त्ती.—आधरभित्ती म्हणजे रस्त्यासाठी वगैरे खोदकाम केल्यावर या खोदकामाच्या दोन्ही बाजू ज्या बहुतेक उभ्या किंवा किंचित ढाळ दिलेल्या असतात त्या पुढे ढासळू नयेत म्हणून कोरच्या दगडाच्या ज्या भित्ती आधर देण्यासाठी किंवा पुष्टि देण्यासाठी बांधतात त्या होत. आ ध र भि त्ती म्हणजे टॅकडीच्या बाजूने घाटातील रस्ता नेत असतांना जेव्हा टॅकडीचा ढाळ फार असल्याकारणाने भराव केला असता त्याचा ढाळ फार लांबपर्यंत जाईल असा असेल अशा वेळी भराव कमी करण्यासाठी भरावांतात माती किंवा मुरूम यांचा भार किंवा घक्का सहन करण्यासाठी बाहेरील बाजूस भी भित बांधतात तिला आधारभित्ति म्हणतात. या आधारभित्ती चुन्यात बसविलेल्या विटांच्या किंवा दगडांच्या बांधलेल्या असतात. यांची माथ्यापाशी जाडी १॥ पासून २ फूटपर्यंत ठेवतात व तळाशी जाडी त्या भित्तीची गितकी उंची असेल त्याच्या चतुर्थांशापेक्षा दोन फूट जास्ती ठेवतात. ह्याच्या मागल्या बाजूची पुरणी दगडाच्या विषा किंवा रोडे घालून केलेली असते. व वरून जे पाणी त्या भरावात उतरेल किंवा झिरपेल ते निघून जाण्यासाठी दर दहा चौरस फुटास १ याप्रमाणे दोन किंवा ३ इंच रुंदीची व भराव्या जाडीची भोंक या भित्तीत ठेवतात. अशी भोंक ठेविली म्हणजे मागील बाजूस पाणी साठून भित्तीला घक्का पोंचण्याचा संभव रहात नाही. पाणी साठून त्याचा भार भित्तीवर पडण्याचा संभव असल्यास त्या भित्तीची जाडी उंचीच्या निम्म्याने असणे पाहिजे. या भित्तीची दर्शनी बाजू बहुतेक रुक ओळख्यांत ठेवतात. किंवा फार झाले तर फुटास १ इंच इतका ढाळ देतात. व मागील बाजूला पायऱ्या पायऱ्या ठेवून सळपासूनची जाडी कमी कमी करात माथ्याजवळील जाडी १॥ किंवा २ फूट ठेवतात. व्याप्रमाणे कपांड्याच्या जांबच लांब भित्ती बांधतांना १०-१० फुटावर जाडी खांब

बांधून मधली भित पातळ करतात त्याचप्रमाणे या खांबार-भित्तींना पोटांतल्या बाजूला किंवा दर्शनी बाजूला बाहेर निघणारे किंवा पुढे येणारे खांब बांधावयास हरकत नसेल त्यावेळी पुढच्या बाजूला खांब बांधतात. व मधोळ भित्तीची जाडी कमी करतात. अशा प्रकारचे खांब भित्तीची उंची फार नसेल तर १०-१० फुटावर, व उंची फार असल्यास २० फुटावर खांब बांधतात. त्यांची जाडी त्यांच्या एकमेकापासून त्या अंतराच्या १/२ करतात व रुंदी भित्तीच्या माथ्याच्या जाडीएवढी ठेवतात.

सव्हे का म.—रस्त्याची सव्हे किंवा पाहणी सुरू करण्याच्या अगोदर साखळीची लांबी तपासून पाहवी. व बिओबो-लाईट किंवा लेव्हल अथवा प्रिझमेटिक कॉम्पससारखी जी यंत्रे मापणांत उपयोगांत आणावयाची ती बरोबर अंकेस्ट-मेंटमध्ये म्हणजे ठाकठाक अथवा कार्यक्षम आहेत की, नाहीत हे पाहिले पाहिजे. साखळीने माप घेतांना दर एक मैल संपल्यावर म्हणजे ५२८० फूट झाल्याबरोबर नवे माप सुरू केले म्हणजे आरंभापासून किती मैलांवर किती फूट आपण आलों हे समजते. दर मैलांत निदान एक तरी बेंच-मार्क ठेवली पाहिजे. आणि तिची जागा आणि लेव्हल ही नकाशांत लिहून ठेवली पाहिजे. नकाशाची लेव्हलस मांड-तांना ती ज्या मूळबिंदूपासून गणिलेली असतील त्या मूळबिंदूची समुद्रसपाटीपासूनची मध्यम उंची नकाशांत नमूद करून ठेवावी. असे करण्यास सव्हेच्या जवळपासची जी जागा ट्रिन्गामेट्रिकल सव्हेची जी बेंचमार्क असेल तिच्याशी चाललेल्या सव्हेची लेव्हलस जोडावी. ट्रिन्गामेट्रिकल सव्हेच्या बेंचमार्कस जागोनांग ठेवलेल्या असतात. त्यांची मध्यसमुद्रसपाटीपासूनची उंची ट्रिन्गामेट्रिकल सव्हेशीटसवर आणि त्या सव्हेने बेंचमार्कचे जे पुस्तक छापले आहे त्यांत नमूद केलेली असतात.

सव्हे करतांना सव्हे लाईनच्या जवळ असणारी गावे, नद्या, तलाव, देवळे किंवा मोठमोठाली मांडे ही मापणी करून नवीन तयार होणाऱ्या नकाशांत दाखवावी. जवळ-पास टॅकच्या असल्यास त्याची शिखरे व पायथ्याची ठोक कोठपर्यंत आजून पोहोचतात ते बिंदुदिरदर्शक कोन (बेअ-रिंग) दोन बिंदूपासून येऊन त्याचा स्थळीनदर्शक करतात. तसेच बांधकामाला लागणारे दगड आणि फोडून खुदी करावयाजोगे दगड निघावयाजोग्या खाणी अर्च्या मैलाच्या आत असल्यास त्यांचाहि स्थलनिर्देश बरीलप्रमाणेच करावा. तसेच चुनखडी आणि मुरूम यांच्या खाणोचे अंतर आणि दिशा ह्याहि नमूद कराव्या. कोणत्या प्रकारच्या जमिनीवरून मापणी होत आहे हे लिहिलेले असावे.

पुलाची सव्हे.—नद्या किंवा मोठे ओळीबतांना त्यांच्या काठावरील बिंदूंची, तसेच उतार संपून तळ लागणा म्हणजे त्या बिंदूची तसेच, नदीच्या पात्रांतील ओलांतखोल जी भाग

असेल त्याची लेव्हल नमूद करून ठेवावी. अशाच ठिकाणी पूल बांधण्यासाठी पाया किती खोल घ्यावा लागेल हे पाहण्याकरता द्रायल पिटस् म्हणजे उभे घळ किंवा बोअरिंग घ्यावा. मोठा लहान असेल तर बरच्या व खालच्या बाजूस १००-१०० फूट आणि नदी असेल तर बरच्या व खालच्या बाजूस अर्धा अर्धा मैलपर्यंत सधे करून वास्तात वास्ती पुरावे पाणी किती उंचीपर्यंत दोन्ही काठांला बाऊन लागते त्या बिंदूचीहि लेव्हल घ्यावी. पूल बांधणे तो नदीच्या प्रवाहाच्या नेहमी काटकोनात असावा. पूल बांधण्याची जागा व त्याच्या बरच्या बाजूस अर्धा मैल व खालच्या बाजूस अर्धा मैल अशा तीन ठिकाणचे नदीचे छेद (क्रॉस सेक्शन) घेऊन व तिन्ही ठिकाणच्या पुराच्या माध्यमपर्यंतच्या रेवेपर्यंत किती चौरस फूट क्षेत्रफळाच्या पाण्याचा प्रवाह वाहात असतो आणि त्या एक मैल अंतरात पुराच्या पाण्याला किती फुटांचा स्लोप किंवा उतार आहे ते काढून त्यावरून दर सेकंदास किती घनफूट पाणी वाहून जाणार याचा अदमास काढतात. नदी फार मोठी असेल तर नदीचे लॉबीटयूडिनल सेक्शन आणि क्रॉस सेक्शन (छेद) पुलाच्या जागेपासून २ मैल बर आणि २ मैल खाली असे घेतात. रस्त्याच्या लावणीच्या काटकोनात दर एक बाजूस १५० ते ३०० फूट पर्यंतचे जे छेद घेतात ते जमीन सपाट असल्यास दूर अंतरावर घेतले तरी हरकत नाही. परंतु जमीन एका बाजूस १५ फुटांत १ फूट ह्यापेक्षा कास्ती षळती असल्यास हे छेद शंभर शंभर फूट अंतरावर घ्यावे. आणि त्यावरून भराव किती करावा लागेल हे काढावे.

रस्त्याचे नकाशे —रस्त्याचे नकाशे करतांना (१) सूचक किंवा निर्देशक नकाशा (इन्डिक्स म्याप) करतात. हा नकाशा ट्रिमामेट्रिकल सर्व्हेच्या नकाशावरून तयार करतात (हे नकाशे इंचात १ मैल आणि ३ इंचास ४ मैल ह्या प्रमाणात किंवा स्केलांत काढलेले असतात). ह्यात रस्त्यापासून ३ मैलांच्या आत असणाऱ्या गांवे दाखवावीत आणि १५ मैलांपर्यंत असणाऱ्या शहरींची दिक्षा दाखवावी. (२) तपशीलवार नकाशा आणि त्याचाच पथकछेद (लॉबीटयूडिनल सेक्शन) हे नकाशे तयार करतांना कागदावर बरच्या बाजूस रस्त्याचा नकाशा अथवा चित्रण काढतात. आणि त्याच्या खालच्या बाजूस त्या त्या भागाचा पथकछेद, वरील नकाशाच्या प्रमाणात किंवा स्केलांत काढला असेल त्याच प्रमाणात किंवा स्केलांत काढतात आणि असे कागद एकापुढे एक माडून कर्भ रस्ता दाखविता येईल असे नकाशे काढतात. हे तपशीलवार नकाशे कधी कधी रेव्ह्युसधे म्हणजे पैमासखात्याच्या नकाशावरून शेताच्या अवघा सधे नंबर १०० च्या इतकून घेऊन तयार करतात. हे पैमासखात्याचे नकाशे मैकास ८ इंच म्हणजे १ इंचास ६६० फूट ह्या प्रमाणे काढलेले असतात. अशा नकाशावर (चित्रितावर) रस्त्यावर बांधण्यालागणाऱ्या मोन्या किंवा पूल नंबरवार

दाखवितात. आणि रस्त्याचा प्रत्येक मैल कोणत्या सर्व्हे-नंबरांत कोठे पुरा होतो तेहि दाखवितात.

छेद —नकाशाच्या खाली जो पथकछेद काढतात त्यांत जमिनीच्या पृष्ठभागाची दर एक १०० फुटावर किंवा २०० फुटावर किती उंची आहे हे दाखवितात आणि ह्या भूपृष्ठ-भागाच्या रेवेच्या वर किंवा खाली रस्ता बांधावयाची जो पातळी ठरविली असेल तिची रेवा काढतात. ती भूपृष्ठाच्या-वर असेल तर भराव घालावयाचा असे समजावयाचे आणि खाली असेल तर खोदाण करान्याचे असे समजावयाचे. हे भराव किंवा खोदाण प्रत्येक बिंदूपाशी किती फूट आहे हे नकाशात आंकड्यांनी फूट व त्याचे शतांश ह्या रूपांत दाखवितात. ह्या आंकड्यावरूनच भराव किंवा खोदाई किती घनफूट होईल हे ठरवितात.

ह्या पथकछेदावरच कधी पूर येत असल्यास किती फूट उंचीपर्यंत पाणी चढते हे दाखवितात. तसेच एखादा रस्ता किंवा रेवे किंवा कालवा सर्व्हेलाईनीला कापून आडवा जात असेल तर त्या रस्त्याचे किंवा रेवेचे किंवा कालव्याच्या माध्याचे लेव्हल काय आहे हे त्या त्या ठिकाणी पथक-छेदांत दाखवितात.

रस्त्याला १०० फुटांत किती फूट किंवा फुटांचा भाग उतार किंवा चढ दिला आहे हे पथकछेदांत लिहितात, किंवा ज्या बिंदूजवळ एखादी बेंचमार्क (प्रमाण) असेल तर तिचे लेव्हलीहि त्याच्या जवळ नमूद करून ठेवतात. तसेच मोन्या, पूल मैलाचे दगड पथकछेदावर कोठे येतात तेहि त्यांत दाखवितात. ह्या पथकछेदावर आडवे छेद (क्रॉस सेक्शन) कोठे कोठे घेतले आहेत हे प्रत्येक आडव्या छेदांत वेगळा नंबर देऊन त्या नंबराचे आंकडे पथकछेदावर योग्य ठिकाणी लिहून ठेवतात. आणि रस्ता मैदानांतून जात असला तर हे आडवे छेद फार अंतरावर असल्याने असे आडवे छेद पथकछेदाच्या खालच्या बाजूसच ह्या त्या बिंदूच्या खालीच काढतात परंतु जमिनीला जर आडवा घळ किंवा उतार असेल तर हे आडवे छेद जवळ जवळ घ्यावे लागतात आणि अशा नेळी ते वेगळ्या कागदावर काढल्यावाचून चालत नाही आणि म्हणूनच या आडव्या छेदांना योग्य नंबर देऊन ते सर्व आडवे छेद एकापुढे एक असे वेगळ्याच कागदावर दाखवितात.

रस्त्याचे नकाशे तयार करतांना साधारणतः इंपीरियल पेपर म्हणजे ३०।४२२ इंच कागद घेऊन त्यावर १ ते २ मैल लांबीचा रस्त्याचा भाग स्केल किंवा प्रमाण असेल त्या बेताने घेतात. एका कागदावर रस्त्याचा जितका भाग दाखविला असेल त्याचा शेवटचा फलींग म्हणजे अष्टमांश मैल फिरून नव्या कागदावर दाखवितात. आणि अशा रीतीने सर्व रस्ता पुरा होईपर्यंत कागद तयार करतात. नकाशात सर्व्हेची म्हणजे पाहणीची रेवा तांबड्या रंगाने दाखवितात. आणि बाकीच्या रेवा इतर

रंगांच्या दाखवितात. उदाहरणार्थ: मुरुम किंवा तांबडी जमीन पिंक्कसर रंगाने आणि खडक निळ्या रंगाने दाखवितात.

नकाशाचे प्लॅन आणि पथकच्छेदाचे साधारणतः भूभाग जे आडवे छेद हे सर्व ६६० फुटांस १ इंच असे लांबीचे प्रमाण घेऊन आणि छेदांत ४० फुटांस ० इंच असे उंचीचे प्रमाण घेऊन साधारणतः काढतात. ह्याच्यापेक्षा जास्ती वारकावा पाहिजे असेल तर लांबीला ३०० फुटांस १ इंच आणि उंचीला २० फुटांस १ इंच हे प्रमाण घेऊन नकाशे काढतात.

न दी चा प थ क छे द.—हा पुलांसाठी घेतला असेल तर ६६० फुटांस १ इंच हे लांबीचे प्रमाण आणि ४० फुटांस १ इंच हे उंचीचे प्रमाण घेऊन पथकच्छेद तयार करतात. परंतु ओढ्यांचे किंवा नद्यांचे जे आडवे छेद घेतात ते साधारणतः ४० फुटांस १ इंच हे प्रमाण लांबी व उंची ह्या दोहोंनाहि लावून हे छेद काढतात व यावरून क्षेत्रफळाचा अदमास समजतो. पथकच्छेदाचा उभ्या रेषा काढून त्या प्रत्येकीवर (१) त्या त्या बिंदूची जमीन किती उंचीची आहे ह्याची लेव्हल, (२) त्या त्या बिंदूपाशी रस्त्याचा माथा किती उंचीवर यावयाचा त्याचे लेव्हल आणि (३) ह्या वरील दोन आंकड्याची वजावाकी म्हणजेच खोदाण किंवा भराव किती आहे त्याचा आंकडा लिहितात.

ओ ढ्या चे छे द.—ओढ्याच्या छेदात हे आंकडे देण्याची जरूरी नसते. परंतु ओढ्याच्या दोन्ही काठांवरील बिंदूचे, तसेच पात्रातील सगळ्यांत सखल असणाऱ्या बिंदूचे तसेच पुराची रेषा आणि ज्या ठिकाणी पुलाचे आवेटमेट येतील अशा ठिकाणच्या बिंदूचे लेव्हल दिले असले म्हणजे पुरे. आडवी रंगतरे आरंभापासून मेल व फूट ह्याप्रमाणे शेवटपर्यंत दाखवावी.

पथकच्छेदांत फॉर्मेशन लाईन म्हणजे घटनेची रेषा म्हणजे जितक्या लेव्हलपर्यंत जमिनीवर भराव करावयाचा असेल अथवा खोदाई करावयाची असेल ते लेव्हल दाखविणारी रेषा ही तांबड्या रंगात दाखवितात. आणि ह्या रेषेला जितका उतार किंवा चढ दिला असेल आणि तो ज्या दोन बिंदूंमध्ये दिला असेल त्या दोन बिंदूपाशी उभ्या जाड काळ्या रेषा काढतात. आणि त्याच्यामध्ये १०० फुटांत १ फूट किंवा २०० फुटांत १ फूट किंवा दुसरा जो कोणता स्लोप म्हणजे उतार दिला असेल तो लिहितात. भराव बहुतकरून पिंक्क्या किंवा हिरव्या रंगाने आणि खोदाई तांबड्या रंगाने दाखवितात. ओढे आणि नद्या ह्यांना आरंभापासून १, २, ३, ४ असे नंबर देऊन प्लॅनवर आणि पथकच्छेदावरहि दाखवितात. आणि पथकच्छेदावर त्या त्या नात्यावरून जितक्या कमानीचे पूल बांधावयाचे असतील त्यांचा नंबर आणि आकार ही नमूद करतात. नकाशाच्या प्रत्येक कागदावर उत्तर दिशा व स्केल ही दाखविली पाहिजे. तसेच गावे, नद्या वगैरेची नावे आधी तसेच नाल्याचे अथवा

नद्यांचे पाणी कोणत्या दिशेला वाहते ते दाखवावे आणि नकाशांत जे रस्ते वगैरे दाखविले असतील ते कोणत्या गांवाला जातात ते लिहावे. ज्या आडव्या छेदावरून भरावाचा अथवा खोदाईचा अंदाज करावयाचा असतो ते सर्व छेद ४० फुटांस १ इंच ह्या प्रमाणांत बहुधा काढतात. आणि त्या छेदावर रस्त्याची रंदा त्याच्या दोन बाजूंचे स्लोप व दोन्ही बाजूंची गटारे दाखवितात. रस्त्यासाठी करावे लागणारे (१) प्लॅन, (२) पथकच्छेद, (३) आडवे छेद यांच्या नकाशा खेरीज, (४) रस्त्यांवर येणाऱ्या सर्व ओढ्यांवर किंवा नद्यांवर जे पूल बांधावयाचे असतील त्या सर्वांचे नकाशे नंतरवार काढतात. ज्या लहान मोठ्याचे किंवा पुलांचे सारखेच किंवा साधारणतः एक प्रकारचेच छेद असतात त्या सर्वांचा मिळून एक टाईप प्लॅन म्हणजे नमुन्याचा नकाशा व त्या पुलाचे उभे व आडवे छेद दाखवितात. आणि प्रत्येक पुलाची जी वेगवेगळी मापे असतील त्यांची एक नंतरवार याद देतात. हे नकाशे इंचास १० फूट अथवा २० फूट ह्या प्रमाणांत काढतात आणि त्यांवर नदीच्या पात्राच्या बरोबर छेद देऊन त्या प्रमाणे त्यांचे चित्रण करतात. आणि अशा चित्रणावर पुलाच्या आवेटमेट (शेवटच्या घरीत्रीमिती) आणि मधले भरण व त्यामधील गाळे कसकसे रातात ते दाखवितात. आणि त्या नकाशांवरच पुलाचे वेगवेगळे भाग कसकशा प्रकारचे करावयाचे त्यांचे प्लॅन सेक्शन आणि इलेव्हेशन ही दाखवितात. खेरीज पुलाच्या नकाशावर साधारण पुर कोठपर्यंत चढतात त्याची रेषा दाखवितात. तसेच पांचपन्नास वर्षांनी येणारा महापूरहि किती उंचीपर्यंत चढला होता व तो कोणत्या साली आला होता हेहि नमूद करतात. तसेच दोन्ही थडोची जमीन कोणत्या प्रकारची आहे आणि नदीच्या पात्रातहि जेथे जेथे मच्छ बांधावयाचे असतील त्या त्या ठिकाणी खडक किती खोलीवर लागतो हे नदीच्या पात्रांत खडे करून किंवा बोझरिंग घेऊन नदी करतात. आणि अशा नद्यांचे किंवा बोझरिंगाचे छेदहि नदीच्या पात्राच्या आडव्या छेदावर दाखवितात.

पु ला चे प्र मा ण.—पूल केवडा मोठा बांधावा लागेल याचा प्रेक्षा करण्यासाठी जे नदीचे आडवे तीन छेद घेतात त्या छेदांचे महापुराच्या माथ्यापर्यंतचे क्षेत्रफल घेऊन त्या क्षेत्रफळाला त्या ठिकाणच्या क्लिन्नपरीधी म्हणजे बेटेड पेरिमिटर महापुराच्या वेळी कोणत्या तरी एका काठावर पाणी चढण्याची खूण दाखविली असेल तेथपासून दुसऱ्या काठावरच्या तशाच खुणेपर्यंत नदीच्या पात्राची, जमिनीला लागून सोखळीने मोजलेल्या एकंदर लांबीने मगिले असता हायड्रॉलिक मीन डेप (पाण्याची मध्यम खोली) येते. अशा प्रकारच्या तिन्ही ठिकाणच्या मध्यम खोलींची सरासरी किती फूट येते ते पुलाच्या नकाशावर नमूद करून ठेवतात. तसेच पुलाच्या वरच्या छेदापासून पुलाच्या खालच्या छेदापर्यंत महापुराच्या पाण्याला एकंदर

किती फूट उतार आहे ते काढून त्याला या दोन छेदांतील अंतराने (१ मैल, किंवा २ मैल, किंवा ४ मैल जे असेल त्याने) ते भागून त्यावरून व पाण्याच्या मध्यम खोलीवरून कट-रच्या फार्म्युल्याने (सूत्राने) महापुराच्या वेळी पाण्याचा वेग किती असेल हे काढतात. आणि या वेगाने नदीच्या पात्राच्या मध्यम क्षेत्रफळाला गुणिले असता दर सेकंदास किती घनफूट पाणी वहात असले पाहिजे हे निघते. हा एकंदर उतार किती व त्यावरून वेग किती आला आणि पाणी दर सेकंदास किती घनफूट वाहून गेले याचे आंकडे त्या पुलाच्या छेदावरच लिहून ठेवतात. नदीच्या पात्रात पुलाचे मध्य व बाजूमानी बांधण्यामुळे पूल बांधण्यापूर्वी वहात्या पाण्याचे वेगवेगळे क्षेत्रफळ होते त्यातून पूल बांधण्यामुळे क्षेत्रफळ किती कमी झाले हे काढतात. आणि त्यावरून दुसऱ्या एका ठिकाणी प्रथित केलेल्या सूत्राच्या आधारे, पुलाखालून आकुंचित क्षेत्रातून पूर्वीच्या इतकेच पाणी घालविण्यासाठी त्या सर्व पाण्याचा वेग पहिल्यापेक्षा किती वाढला पाहिजे हे काढतात आणि इतका वेग वाढण्यास पाण्याला किती फुटांचा तुंबारा बसला पाहिजे हे गणित करून काढतात. आणि पूल बांधण्यानंतर येणाऱ्या महापुराच्या वेळी पूर्वीपेक्षा तुंबार्या-इतके पाणी जास्ती चढेल असे हिशेबात धरतात. आणि पुलाच्या नकाशावर पुलाच्या वरच्या बाजूस महापुराचे लच्छल तितके उंच दाखवितात. नाश्यावरील पुलांचे नकाशे बहुतकरून १० फुटांस १ इंच या प्रमाणात काढतात याच प्रमाणात (१० फुटांस १ इंच) रस्त्याचे सर्वसाधारण छेद (१) सपाट मैदानावर रस्ता कशा प्रकारचा करावयाचा म्हणजे भराव किती रुंदीचा, त्याला मध्ये चढ किती थावयाचा व त्याच्या दोन्ही बाजूंना स्लोप किती थावयाचा, त्याच्यावर खडी किती रुंदीपर्यंत व तिचा किती जाडीचा थर थावयाचा, त्याखाली डबराचा आणि कपऱ्याचा किती इंच जाडीचा थर पाया म्हणून घालावयाचा अथवा फूट १॥ फूट जाडीचा पक्क्या मुरमाचा थर घालावयाचा, तसेच रस्त्याच्या दोन्ही बाजूस खडी, मुरुम, रेंतोचे कडे करण्यासाठी किती जागा सोडावयाची व दोन्ही बाजूंना गटार किती रुंदीची करावयाची व रस्त्यासाठी किती जमीन एकंदर व्यावसायीक वगैरे सर्व गोष्टी या छेदात दाखवितात. तसेच (२) रस्ता जेथे खोदाई करून न्यावयाचा असेल तेथे ही रुंदी किती ठेवावयाची, गटार किती रुंदीची करावयाची, तसेच जमिनीला आडवा उतार असेल तर वरच्या बाजूकडून येणारे पाणी खोदाणकामाच्या वरच्या बाजूस गटार खोदून कसे काढून थावयाचे, खोदाणकामाच्या दोन्ही बाजूंना स्लोप किती थावयाचा हे दाखविणारा छेद, तसेच (३) भराव करून थावरून रस्ता करणे असेल तर भरावाची रुंदी, त्याचे दोन बाजूंचे स्लोप व बाजूची गटार वगैरे दाखविणारा सर्वसाधारण छेदहि देतात. सुवई इलाख्यांत लोकलबोर्डाचे रस्ते करतांना साधारण प्रकारची शेतजमीन असेल तर ८२॥ फूट रुंदीची

(म्हणजे ९६ फुटां पैमाणी खात्यातील १॥ सांखळी = $९६ \times \frac{1}{2} = ८२॥$) जमीन घेतात. जमीन जास्ती किमती असल्यास रुंदी ८२॥ च्या ऐवजी ६६ फूट म्हणजे १ सांखळी घेतात. असे केले म्हणजे दर फर्मागास १ एकर म्हणजे मैलास ८ एकर इतकी जमीन लागते. जमीन १॥ सांखळी रुंद शेतव्यास मैली १० एकर होतात.

रस्त्याला गणारी खडी. — ही २ इंच व्यासाच्या बाग-डीतून जाण्याजोगी खालच्या थरासाठी व १॥ इंच व्यासाच्या बागडीतून वरच्या थरासाठी फोडतात. आणि तिचे वेगवेगळे थर करतात. हे खडीचे ढांग साधारणतः अर्धा अर्धा फर्मागाच्या अंतरावर म्हणजे मैलांत १६ ठिकाणी साधारणतः करतात. ह्या ढांगांची उंची बहुधा २ फूट ठेवतात आणि ते एका मापाचे केले असता मोजण्यास सोंपे पडते. हे ढांग करण्यासाठी ४०×२० फूट जमीन साफ करून ठेवावी म्हणजे तीथर ढांग करणे सोंपे पडते. रस्ता नवा करणे झाल्यास त्यावर गळ इंच जाडीचा थर घालतात. रस्त्यावर गाडीची वर्दळ कमी असल्यास हा थर ६ इंच घातला तरी चालतो. या ९ किंवा ६ इंचांच्या थरात खालील अर्धा भाग २ इंची खडीचा आणि वरील अर्धा १॥ इंच खडीचा घालतात. हे ३ किंवा ४ इंच जाडीचे थर पसरून रुळांने ते थरचे दबल्यानंतर वरच्या बाजूचा थर घालून रस्ता चांगला कठिण होईतोपर्यंत पाऊस पडत नसल्यास पाणी घालून त्यावर रुळ फिरवितात. अलीकडे पुष्कळ माणसे किंवा माल घालून नेणाऱ्या मोटारगाड्या उपयोगात येऊ लागल्यामुळे रस्त्यावर पसरलेल्या खडीला मजबूत पायाची गरज भासू लागली आहे. अशा जवळ गाड्या ज्या रस्त्यावरून जावयाच्या असतील तो रस्ता जर मऊ किंवा भुसभुशीत जमिनीतून आत असला तर राहो पसरण्याच्या अगोदर ९ ते १२ इंच जाडीचा दगडाचा थर भर येणाऱ्या खडीच्या रुंदीपेक्षा १ फूटभर जास्त रुंदीचा घालतात. हा थर घालतांना पहिला खालचा थर ४ इंचापेक्षा जास्त दगडाचा असतो. ह्या दगडाची लांबी व रुंदी त्या दगडाच्या छेदापेक्षा जास्त नसावी. असा थर पसरून व नीट ठोकून बसविल्यावर दुसरा थर तशाच प्रकारच्या दगडाचा घाळतात आणि त्यावर खडीचा ३ इंच जाडीचा थर घालून व रुळ फिरवून रस्त्याचा पाया मजबूत करून घेतात. आणि त्यावर ६ इंच जाडीचा खडीचा थर पसरून त्यावर पाणी शिंपडून व वाफेचा रुळ फिरवून रस्ता कठिण व शुद्धगुळीत करतात. रस्त्यावर खडी पसरावयाच्या पूर्वी रस्त्यासाठी जो मातीचा किंवा मुरमाचा भराव केला असेल त्याच्या माथ्याला गोलाई देऊन आणि रुळ फिरवून तो खडी पसरावयाजोगा करून घेतात. ही गोलाई किंवा दोन्ही बाजूंचे स्लोप फुटांस अर्धा इंचापेक्षा कमी भासू नयेत रस्ता नव्यानेच केलेला असेल तर ह्या मधल्या उपेत वरील हिशेबापेक्षाहि दोन इंचांनी जास्तीच ठेवतात. जुन्या रस्त्याला नवी खडी घालणे असेल

तेव्हां रस्त्याची खड १॥ इंच खोलीपर्यंत दाखून काढून घेऊन ती गडल्या भागावर नवी खडी पसरल्यानंतर रस्त्याच्या राहिलेल्या दोन बाजूंवर पसरण्याकडे उपयोगांत आणतात. नव्या खडीचा थर पसरलेवेळीं मोठे खडे खाली व बारीक वर अशा रीतीने १॥ ते ३ इंच जाडीचा थर घालतात. पुणे शहरांत ६ फांपच्या आसपासच्या भागांत २ ते ३ इंच जाडीचा थर घालतात. पुणे शहरांत कपांच्या आसपासच्या रस्त्यावर २ ते ३ इंच जाडीचा खडीचा थर घालून त्यावर १५ टन रजनाचा रूळ फिरविला असता तो सुमारे ३ वर्षे टिकतो. पुणे जिल्ह्यातील इतर बाहेरच्या रस्त्यांना हा खडीचा थर १॥ इंच जाडीचा घातला तरी चालतो. आणि तोहि ३ वर्षेपर्यंत टिकतो. रस्त्यावर फिरविण्याचे रूळ दर फुटास निदान पाऊण टन इतके तरी नड असणे पाहिजे. रस्त्यावर काम चालत असेल त्याच्या दोन्ही बाजूंम लाल वांघेचे फंदीस रात्रभर नळत ठेविले पाहिजेत.

आंखणी.—रस्ता करतवेळीं तो दंडावरून (वाटर शेड) नेला असता मोठ्या, नारत्याचे पूल फार कमी लागतात. समोर टेंकई येत असल्यास तिला वळण घालून जाणे बरे. कारण टेंकई चढून जाण्यास जितके घोड्याला किंवा बैलाला श्रम पडतात त्याच्या इतकाच त्रास खाली उतरतांना गाडी घसरून गेलं नये म्हणून तिला थोपविण्यासाठी पडण्यामुळे जनावर थकून जातात ह्याकारणास्तव १०० फूट उंचीची टेंकई चढून जाण्यापेक्षा १२०० किंवा १२५० फूट रस्त्याची लोटी वाढली तरीहि श्रम कमीच पडतो. रस्त्याला वळण याची लागतात परंतु त्यांची त्रिज्या १५० फुटांपेक्षा कमी असू नये. लहान किंवा कमी महत्त्वाच्या रस्त्यावर ही त्रिज्या १० फुटांपर्यंत कमी केली तरी चालेल. अशा वळणावरून खडी पसरलेल्या भागाची रुंदी बाहेरच्या बाजूस निदान ३ फूट तरी वाढवावी अलोकडे मोटारी वेगाने जाणं येणं असल्यामुळे घाटांतून जाणाऱ्या मनुष्याला ७०० ते ८०० फूट तरी अंतरापर्यंत पुढील रस्त्याचा भाग दिसणे जरूर असते. परंतु मोटारीचा वेग कमी केला असता ३०० ते ४०० फूटपर्यंत तरी रस्ता दिसेल अशी घाटांतून सोय केली पाहिजे. जेव्हा रस्त्यावरील वळणाची त्रिज्या ५० फूट असेल तेव्हा घाटांतल रस्ता जर २० फूट रुंदीचा असला तर तेथे रस्त्याच्या आतल्या बाजूपेक्षा बाहेरील बाजू गिदान १ फूट तरी उंच ठेविली असता गाडी उलटण्याची भीति राहणार नाही.

अ मो न.—रस्त्याच्या भरावाची माथ्यावळील रुंदी साधारणतः २२ फूट ठेवतात. व त्याच्या दोन्ही बाजूस ११११ फूट झाडासाठी आणि त्याच्या बाहेर ११११ फुटांवर रस्त्याची हद्द, अशी ६६ फूट रुंदी कर्मांतकमी असली पाहिजे. ह्यापेक्षा जितकी जास्ती असेल तितका बरी.

अ ड.—ज्या रस्त्यावरून बेलगाड्या जावयाच्या असतात त्या रस्त्याला घांटावरून जातांना देखील बारा फुटांच्या

पेक्षा करवा चढ देऊ नये. आणि असा चढ देखील लागोपाठ पाऊण मैलापेक्षा जास्ती लांबीचा असू नये. एरव्हीच्या रस्त्यांना २५ फुटांत १ फूट ह्यापेक्षा जास्ती अवघड चढ असू नये. क्वचित प्रसंगां २० फुटांत १ फूट चढ असता तरी चालेल. साधारण गाडीरस्त्याला १७ फुटांत १ फूट याच्यापेक्षा अवघड चढ देऊ नये. साधारणतः एकसारखा उतार किंवा चढ २ मैलापेक्षा जास्ती लांबीपर्यंत येऊ नये. जनावरांना विसावा देण्यासाठी अशा ठिकाणी रस्त्याचा थोडा भाग अगदी सपाट ठेवावा. किंवा स्लोप बदलून कमी तरी करावा. रस्ता जितका जास्ती गुळगुळीत असेल तितका त्याला स्लोपहि कमी असावा लागतो. नाहीं तर जनावर पाय असतून पडतात. उदाहरणार्थ उभ्या विटांचे किंवा ४ इंच रुंदीच्या काळ्या दगडाचे दोळे बसविलेला रस्ता असेल तर २० फुटांत १ फूट इतका अवघड स्लोप दिला तरी चालतो. रस्ता लाखडी ठोकळे बसवून केलेला असला तर २५ फुटांत १ फूट आणि आसफाटचा किंवा कामरी रस्ता केला असल्यास त्याला ३३ फुटांत १ फूट ह्यापेक्षा अवघड स्लोप देतो उपयोगी नाही. मोठमोठ्या पुलांच्या दोन्ही तोंडांला जे उतार यावे लागतात तेहि ३३ फुटांत १ फूट ह्यापेक्षा करडे असू नयेत. जेथे ५० फुटांपेक्षा कमी त्रिज्येचे वळण रस्त्यास दिले असेल त्या ठिकाणी २० फुटांत १ फूट ह्यापेक्षा जास्ती स्लोप असता कामा नये.

भ रा व.—रस्ता जेव्हा २० फूट रुंद करणे असेल तेव्हा भरावाची उंची ३ ते ५ फूट असल्यास भरावाच्या माथ्याची रुंदी २२ फूट ठेवतात. भरावाची उंची ५ फुटांपेक्षा जास्ती असल्यास २४ फूट रुंदी आणि उंची जास्तीच असल्यास भरावाच्या माथ्याची रुंदी २८ फूट ठेवतात. भराव करताना जितकी भरावाच्या माथ्याची रुंदी करावयाची असेल त्याच्यापेक्षा एक फूट जास्ती रुंदी ठेवतात. आणि काम पुरे झाल्यावर एक फूट खिलून काढतात. रुंदी ज्याप्रमाणे जास्ती ठेवतात त्याचप्रमाणे उंचीहि, जमीन चांगली कठिण असल्यास दर फुटास १ इंच ते १॥ इंच, माती साधारण सैल किंवा पोकळ असल्यास दर फूट उंचीस १॥ ते २ इंच आणि काळ्या कपाशीच्या जमीनीतल्या मातीचा भराव करणे असल्यास दर फूट उंचीस २ पासून ३ इंच ह्या प्रमाणात उंची वाढवितात. भराव पुरा झाल्यानंतर रस्त्याच्या मध्य भागाला दर फुटास अर्धा इंच म्हणजेच २४ फुटांत १ फूट किंवा १२ फुटांत ६ इंच इतका उपेट देऊन त्यावर रूळ फिरवितात. भरावाच्या दोन्ही बाजूस स्लोप यावयाचे ते दोन्ही बाजूस सारखेच देतात. हे स्लोप भराव काळ्या मातीचा असल्यास १ फूट उंचीस २ फूट रुंदी ह्या प्रमाणात आणि मुरमाचा किंवा इतर मातीचा भराव असल्यास १ फूट उंचीस १॥ फूट रुंदी ह्या प्रमाणाने ठेवतात. भराव केल्यानंतर निदान एक पावसाळा तरी गेल्यावर खडी पसरण्याने काम करावे.

खो दा ई.—रस्ता खोदाई करून रस्त्याच्या माथ्याची रुंदी इतर ठिकाणी जितकी असेल तितकी करून खेरीज दोन्ही बाजूंनी १८—१८ इंच गटारासाठी जागा जास्ती ठेवावी. गटार नऊ इंच रुंद व दोन इंच खोलीची असावी आणि त्याच्या बाजूंनी खोदक्यांची रांग बसवावी. खोदाण-काम मुसमुशीत मातीत केले असल्यास त्याच्या बाजूंना १॥ फूट रुंदीस १ फूट उंची इतका स्लोप देतात. कठिण मुरूम असेल तर एकास एक आणि खडक असेल तर ४ फूट उंचीस १ फूट रुंदी इतका स्लोप ठेवतात. खोदाई करून केलेल्या रस्त्यावर पावसाचे पाणी साचून राहू नये म्हणून रस्त्याच्या त्या भागाला ८० फुटांस १ फूट इतका चढ किंवा उतार तरी देतात. असे केल्याने रस्त्याच्या दोन्ही बाजूंच्या गटारांचे पाणी क्षरकून निघून जाते. जेव्हा रस्त्यावर बाजूंकडून पाणी वाहून येऊन खोदाण-कामाचा स्लोप धुवून जाण्याची किंवा डांसळून पडण्याची भीति असेल तेव्हा स्लोपाच्या धारेपासून सुमारे १५ फुटांवर रस्त्याला साधारण समांतर गटार खोदतात. आणि त्याच्या तळाला ४० फुटांस १ फूट स्लोप देऊन पाणी काढून देतात.

र रस्त्या चे छे द.—साधारणतः रस्त्याच्या खडी घात-लेल्या भागाची रुंदी १६ फूट ठेवतात. आणि त्याच्या दोन्ही बाजूंस ३—३ फूट रुंदीच्या पट्ट्या मुरूम घालून क्षाकतात. म्हणजे एकंदर रुंदी २२ फूट होते. रस्ता कमी महत्त्वाचा म्हणजे गाव्यांची कमी वरदळ असलेला असला तर त्यावरील खडीची रुंदी १० फुटांपर्यंतहि कमी ठेवतात. उलटपक्षी बाहुराजवळील दोन ते पांच मैलपर्यंतच्या टापूंत असणाऱ्या रस्त्यावर गाव्यांची येजा जास्ती असल्यामुळे खडीची रुंदी २० फूटपर्यंत वाढवून दोन्ही बाजूंच्या मुरमाच्या पट्ट्याहि ४—४ फूट रुंदीच्या करतात. रस्त्याच्या मधील भागांत स्पेट दोन्ही बाजूंकडून सारखाच म्हणजे १० फुटांत ६ इंच इतका देतात.

रस्ता घाटांतून जाताना सुक्या दगडाच्या भिती बांधून वरडीला आधार द्यावयाचा असेल तेव्हा अशा भितीची माथ्याजवळील रुंदी २॥ फूट ठेवून पाठ ओळंब्यांत आणि दर्शनी ४ फूट उंचीस १ फूट इतका व्याटर किंवा स्लोप देतात. आणि मागली बाजू सुक्या मुरमाने भरून काढतात. आणि भितीत हेदर म्हणजे लाव दुगाल्याचे दगड जागजागी घालतात.

सु क्या द ग डा चे ध के—(रिटनिंग वाल)धक्क्याच्या भिती सुक्या दगडाच्या बांधतात. त्यांतील थर आठ इंचांपासून वीस इंचांपर्यंत जाडीचे असवे. व भितीची उंची तीस फूट असली तर तिची माथ्याची जाडी तीन फूट असून मागची बाजू ओळंब्यांत व पुढच्या बाजूस चार फुटांत एक फूट इतका उतार असावा. पाया मुरमाड जमिनीत असेल तर टेंकडीच्या बाहेरील उताराच्या पायथ्या-जवळील दोन फुटांपासून तीन फूट खोल खणून तो चर

गवळपास जे मोठे धोंडे मिळतील त्यांनी भरून काढावा. धोंड्यांच्या फटीत लहान लहान चिपा घालून सर्व दगड ओकून बसवावे. दगडांचा तळ व माथा भितीच्या दर्शनी उताराच्या काटकोनांत असावा. थरांतील उभे सांधे एक-मेकांवर येऊ नयेत. प्रत्येक थरांत खालच्या आणि वरच्या थरांची साधमोड चांगली व्हावी. भितीचे मागचे व पुढचे दर्शनी काम सारखे असून त्यांचा पुरर्णातील कामाशी चांगला मिलाफ झाला पाहिजे. प्रत्येक थरांत पांच ते सहा फूट अंतरावर निदान तीन फूट दुमाल्याचे बंद घालावे. हे दर्शनी बाजुपासून भितीच्या जाडोत आरपार जावेत. व पुरर्णात त्यांची नऊ इंच सांधमोड होईल असे एकमेकांवर ठेवून बसवावे. म्हणजे भितीच्या दर्शनी व मागच्या बाजूचा एकजीव होईल. मागच्या बाजूच्या बंदाची उंची पुढच्या बाजूच्या बंदाच्या उंचीवरोबर असावी व रुंदी निदान उंचीइतकी असून दुमाला तीन फुटांहून जितका जास्त मिळेल तितका असावा. दगड धोडक्या अंतराच्या आंत मिळतील तितके मोठे व टिकाऊ असावेत. त्यांचे तळ व माथे सुतकीने टापले पाहिजेत. ते बांधकामात बसविल्यावर त्यामध्ये जी पोळळ जागा राहील तीत लहान लहान दगड हातोड्याने ठोकून बसवावे. सवड असेल तर भितीच्या मागचा भराव, बांधकामास निरुपयोगी अशा राहिलेल्या दगडांचा व कपऱ्यांचा असावा. मातीचा भराव करण्याचे टाळावे.

सहा फूट उंचीच्या भितीत दगडाना दुमाला दीड फुटा-पेक्षा कमी असू नये. वरील सहा फुटाच्या खालच्या भितीच्या भागांत दगडाचा दुमाला दोन फुटाहून कमी नसावा. धक्क्याच्या भितीस बाहेरील बाजूस उतार चारास एक या प्रमाणाने असावा. व मागची बाजू लंबरेपेठ असून पायऱ्या सोडणे झाल्यास सहा इंचांच्या सोडाव्या. पाया घट जमीनीत घालावा. पायात पहिला थर चापट असतील अशा दगडांचा घालतात. व बंद व आडवे दगड एकमेकांशी ठोकून लागून बसवितात. त्यामध्ये भेगा राहिल्यास काचळा ठोकतात. प्रत्येक थरांत दहा फूट अंतरावर तीन फूट लांब व सहा इंच जाडीचे बंद घालावे. भितीची जाडी अधिक असल्यास असले बंद दोन्ही तोंडावडून घालून त्यांची बांधकामां-तील टोके एकमेकांस लागून सांधमोड होईल असे बस-वावे. म्हणजे भितीचा पुढील भाग मागील भागाशी चांगला जोडला जाईल. पहिल्या थराचे काम झाले म्हणजे दोन्ही तोंडे बांधण्यास आरंभ करावा. दगड बसविताना एक बंद आड एक आडवा या अनुक्रमाने बसवावे. उभ्या सांध्यांची निरनिराळ्या थरांत सांधमोड व्हावी. थर दर्शनी उता-राच्या बाजूशी काटकोनांत असावे. प्रत्येक दगडाची चढी बाजू तळाशी येईल अशा येताने सर्व दगड एकमेकांशी भिडून बसवावे. घाटातील रस्त्याच्या बाहेरील बाजूस सुक्या वजराची १॥ फूट रुंदीची आणि २ फूट उंचीची बरबंदा बांधतात

ना के व मो न्या — लहान मोन्या बांधतांना सर्व जमि-
नच खोल काढया मातीची असेल तर सर्व बांधकामासाठी
मिळून कांकीटचा एकच पाया घेतात. आणि तो ३ ते ६
फूटपर्यंत कांकीटने भरून काढून त्यावर आवटमेंट पियर्स व
विंग बॅल्स दगडाच्या बांधून घेतात. आणि दुर्दैवर्षास अथवा
पार्श्वीभक्तीची खालच्या बाजूची टोके खोलपर्यंत जाणाऱ्या
दगडाच्या पडदीने (कर्टन वॉल) जोडतात. यांत मुद्दा
असा असतो की, मोरीतून जोराने वाहून येणाऱ्या पाण्याच्या
योगाने मोरीच्या खालच्या बाजूस खड्डा पडला तरी दुर्दैव
बॅल्सचे आणि मुख्य मोरीच्या पायाचे कांकीट उघडे पडू
नये. केव्हा पायाने काम चालत असतां पंपाने पाणी खेचून
पायांत कांकीट टाकावे लागते तेव्हा अशा कांकीटांतलं
बाहेरील भागातील खुना पाण्याच्या प्रवाहासोबत वाहून जाऊन
नये म्हणून कांकीटाच्या दर्शनी भागाला दगडचुन्याचे तोंड
बांधून घेतात.

भा भा र मि ती कि वा पा र्श्व मि ती. — या बांधतांना
त्यांच्या मागील बाजूस ३ फुटांपर्यंत मुरुम, कपऱ्या किंवा
गोटे भरतात. आणि भिंतीतून पाणी बाहेर निघण्यासाठी
गळत्या किंवा भोंकें ठेवतात. नाले व मोन्यांवरील छावण्या
किंवा कमानीच्या वर १२ इंचापासून २४ इंच जाडीचे मुर-
माचे आस्तरण घातले नाही तर सध्याच्या काळच्या
मोठालीं ओढी घेऊन जाणाऱ्या मोटरलॅरीच्या दणक्याने
छावण्या भंगण्याचा आणि कमानींना तडा पडण्याचा संभव
फार असतो. मोठाल्या पुलावर दोन्ही बाजूंच्या वरवर्ज्या-
मधील रुंदी २३ ते २५ फूट ठेवावी. पुन्हावरून किंवा मोन्या-
वरून १६ टन वजनाचा वाफेचा रुळ नेतां यावा इतक्या
मजबुतीच्या छावण्या व कमानी बांधण्या पाहिजेत. मोठ्या
पुलावरून दर चौरस फुटाम २०० पौंड इतकी रहदारी
नेहमी चालू राहिल असे दिशेसोबत धरतात.

धरणाच्या भिंती व पूल किंवा मोन्या. — धरण थोड्या
लांबीचे व कमी उंचीचे असले तर त्यावरून जाणाऱ्या रस्त्याची
रुंदी १८ फूट ठेवतात. परंतु धरण जर उंच आणि लांब
असले तर ही रुंदी २३ फूट ठेवली तर बरी. अशा धरणे
२ फूट उंचीची असली तर त्यांच्या खालून धडूनकरून
मोन्या ठेवत नाहीत. परंतु जर थोडा फार प्रवाह बागाहि
मास वहात असेल तर धरणाच्या खालून एखादी मोठी
तेवढा प्रवाह वाहून नेण्यापुरती बांधतात अशा धरणे जास्ती
उंचीना बांधून त्यांच्या खाली मोन्या ठेवतात व अशा रीतीने
पाषाणयुगांतलं नेहमी सर्वसाधारण प्रवाहादि खालच्या
मोन्यातून निघून जावा एवढ्या आकाराच्या मोन्या बांधण्या
सर पावसाळ्यातहि पुरावे दिवत दगडून बाकीचा सर्व काळ
या धरणाचा उपयोग करता येतो अशा धरणांना रोइन
फोर्ड कांकीटच्या छावण्या मोन्यांवर घातल्या तर अशा
मोन्यांचा गाला ३ फूट सहज ठेवता येतो. त्यांचा कमानी
बांधण्या तर ५ ते १५ फूटहि गाला ठेवतात. अशा धर-

णांच्या दोन्ही बाजूंच्या भिंती नदीच्या दोन्ही बाजूंच्या
कठिण जमिनीत जातील इतक्या लांबीच्या बांधतात. आणि
त्यांच्या कमानी दोन्ही दर्शनी बाजूंत दगडाच्या ठोक-
ळ्यांच्या आणि मधल्या भागास दह्याच्या किंवा चुन्याच्या
कांकीटाच्या बांधून कमानीमधील भाग चुन्याद्वाराचे
बांधकाम किंवा कांकीट यांनी बांधून काढतात. अशा कमा-
नीचे पियर्स किंवा मच्छ १० फूटपर्यंत उंचीचे असल्यास
२॥ फूट जाडीचे करतात. अशा पुलांना किंवा धरणांना
वरील बाजूस ६ इंच जाडीचे कांकीट घालून त्यावर ८X१२
इंच आकाराची काळी फरशी कर्णरेषेत (डायगोनल) वस-
वितात. आणि ती, पूर मिळक्या उंचीपर्यंत किंवा निदान
दोन्ही बाजूंच्या भिंती पुराने वाहून न जातील इतक्या
खोलीने खोदाण जेथपर्यंत केले असेल तेथपर्यंत तरी करतात.
अशा फरशांना दगडाचा आधारभूतका लहान असेल
तितका चांगला व त्या-निदान मधल्या १० फूट रुंदीच्या
तरी-टाकीने घडलेल्या असाव्या. व बाकीच्या भागावरील
फरशांनाहि धूच असू नये. अशा धरणांना जर कठिण
जमीनीचा पाया लागत नसेल तर सगळ्या धरणाला तीन-
पासून चार फूट जाडीचा हॉव्झालिक लाईमच्या (पाण्यांत
कठिण हाणाऱ्या) अथवा सिमेंट मिसळलेल्या चुन्याच्या
कांकीटाच्या तराफा करून त्यावर मोन्याच्या भिंती, मच्छ
वगैरे बांधतात. आणि मोन्यातून वाहणाऱ्या पाण्याच्या
जोरासोबत खडे पडून कांकीटच्या तराफ्याचा पाया उघडा पडू
नये या करता अशा मोन्यांच्या खालच्या बाजूला १५ फूट
रुंदीची आणि १ फूट जाडीची कांकीटची फरशी करून तिला
आधार म्हणून खालच्या बाजूस भिंत बांधतात आणि तेथे
खड्डा पडू नये म्हणून जड दह्याचे आस्तरण करतात.

र रस्त्याचे का म, ख डी ज मा क र णे. — खडी कठिण
व चिबट दगडाची असावी. खालच्या घरासाठी दोन इंच
व्यासाच्या बांगडीतून जाण्याजोगी व वरच्या म्हणजे पृष्ठ-
भागाच्या घराकरिता १॥ इंच व्यासाच्या बांगडीतून जाण्या-
जोगी फोडलेली असावी. प्रत्येक फोडलेला दगड चतुष्कोण
असून रयास कोपरे असावे. खडीतील खडे लांबट अगर
चिंगारसारखे नसावे. २ इंच व्यासाच्या बांगडीतून न जाईल
अशी खडी नापसंत समजावी. मुरुम किंवा खडी रस्त्यावर
पसरून त्यावर रुळ फिडून बसविली म्हणजे खड्यामध्ये
राहिलेल्या थारीक सोबो दुजविण्याकरिता ओ वाळूचा धर
पसरतात ती वाळू थारीक, स्वच्छ, दाणेदार व खरखरीत
असावी. व तिचा थर अर्धा इंच जाडोपेक्षा जास्त असू नये.
मुरुम चांगला स्वच्छ म्हणजे मातीने मिश्रित नसावा. मुरुम,
खडी व वाळू स्वच्छ वाळून त्यांनील माती काढल्याखेरीज
त्यांचे दोग घालू नयेत. वाळून तयार झाल्यावर रस्त्याच्या
बाजूस खुल्या जाग्यावर अथवा भरावाच्या वंतागाच्या पाय-
थ्यासो मुद्दाम ठेवलेल्या जागेत (बंमवर) सारख्या अंतरावर
दोग घालून नवीन रस्त्यावर मुरुम किंवा खडी पसरण्याची

असल्यास खडीचे अथवा मुहमाचे ढीग रस्त्याच्या दोन्ही बाजूंस ओळीने घालावे. रस्त्याचा मालमसाक्षा पसरण्यापूर्वी वारकाईने तपासून मोजावा. कोजल्यानंतर त्यावर नुन्याचे पट्टे ओढावे. म्हणजे मोजलेले ढीग कोणते हें कळून येतें. वाळू व मातीसाठी खोदाई रस्त्याच्या मध्यरेषेपासून ३६ फुटांच्या आंत नसावी. हे खळगे नियमित व्याकाराचे असावे.

ख डी प स र णे व व स वि णे.—खडी पसरण्यापूर्वी रस्त्याचा पृष्ठभाग १॥ इंच खोल खणून पोकळ करावा. व खणून काढलेल्या खडीचा रस्त्याच्या कडेच्या बाजूस उपयोग करावा. कडेच्या बाजूमध्ये नव्या खडीपैकी मोठी तळशी व बारीक जर पसरावी. खडी पसरताना तिचा रस्त्याच्या रुंदास दीर्घवर्तुळ आकार द्याव्या. व रुंदी १६ फूट असेल तर मध्ये २ इंच चढ ठेवावा. नवी खडी किती उंचीची व कशी पसरावी हें बरोबर दाखविण्यासाठी लांकडाचे नमुने रस्त्यावर नियमित अंतरावर ठेवावे. व त्यामध्ये खडी पसरावी. पसरलेल्या खडीवर पाऊस कमी असल्यास पाणी घालावें. व ती चांगली मिजली म्हणजे रस्त्याचा पृष्ठभाग गुळगुळीत व घट्ट होईपर्यंत तीवर रूळ फिरवावा. खडी चांगली नमून बसली म्हणजे मुरुम किंवा वाळूचा मलमा (बाईडेज) खडीवर टाकून त्यावर पुन्हां रूळ फिरवावा. रस्ता चांगला झाल्यावर आणखी एक वाळूच्या मलम्याचा शेवटचा पातळ थर पसरावा. रुळाचे वजन त्याच्या प्रत्येक फूट लांबीस निदान पाऊण टन असावें. धुमस करून कडी बसविणें झाल्यास धुमस जड असून खूप जोरानें ठोकलें पाहिजे. पाणी घालून खडी चक्कचीत मिजविल्यावर १६ मनुष्यांची एक एक एक रांग, अशा बारा रांगांतील मनुष्यांनी पाणी अगदीं नाहींस होऊन खडी चांगली दबेतोपर्यंत धुमस करावा. खडी पसरताना रहदारीस हरकत न होईल अशी तजवीज करावी. रात्री रस्त्यावर खडीचे ढीग राहूं देऊं नयेत.

ख डी चें मा प.—काळ्या दगडाची खडी २ इंचाच्या वांगडींतून जाईल इतकी बारीक फोडतात. आणि मुरुम व ल्याटराईट (कंयुरी दगड) यांचे खडे ३ इंचापर्यंत ठेवतात. खडीचे सारख्या आकाराचे ढीग करतात. किंवा ५×५ फूट × १३ इंचाचे फरे भरून त्यांचें माप उंचीत १२ इंच व धरतान. मुरुम किंवा ल्याटराईट याचे ढीग किंवा फरे १४ इंच उंचीचे भरून त्यांचें माप मात्र १२ इंच धरतात.

ख डी व रु न फि र वा व या च्या रुळा स ला ग ना री श क्ति व ख र्च —दगडाचे किंवा बिडाचे २ ते ३ टन वजनाचे रूळ असले म्हणजे बैलाच्या जोड्या लावून ते फिरवितात ह्याच्यापेक्षा जड ६ ते ७ टनापर्यंत वजनाचे वाफेचे रूळ साधारण रस्त्यांना उपयोगी पडतात. पण शहरांतून फिरवावयासाठी १० ते १५ टन वजनापर्यंतचे वाफेचे रूळ उपयोगात आणतात. खडीचा बरवा भाग क्षिजून गेल्यामुळे नवा धर घालावयाचा तो निदान ३ इंच जाडीचा घालावा.

त्यावरून वाफेचा रूळ फिरविला असता रस्ता चांगला टिकतो. वाफेच्या षण्णें १६ फूट खडी पसरलेला रस्ता निदान १ फर्लांग लांबीचा एका दिवसांत चेपूग काढता येतो अथवा ९ हजार पासून १३ हजार चौरस फूट पर्यंतचा रस्ता दाबून तयार करता येतो. बैलांनी चालणारा रूळ ३ फूट रुंदीचा व २ टन वजनाचा जर असेल तर त्याने ३ इंच बाडीची खडी घातलेला १ मैल लांबीचा रस्ता १८ दिवसांत पुरा केला जातो. सध्या (१९२५) ८ टन वजनाचा वाफेचा रूळ १ दिवसभर चालविणें झाल्यास २२॥ रुपये खर्च येतो आणि ६ बैलांच्या जोड्या लावून दगडी किंवा बिडाचा रूळ फिरावल्यास रोज १८ रुपये खर्च येतो. जेव्हां रोलिंगचे काम बैलांकडून केलें जातें तेव्हां लांबचलांब पट्टीवरून रूळ फिरविणें कमी त्रासाचें असतें. कारण पट्टी कमी लांबीची घेतल्यास उलटया दिशेला जाण्यासाठी रुळाचा दांडा बदलून बैलांना उलटया दिशेनें चालू करण्यांत बराच वेळ जातो. परंतु वाफेचा रूळ वापरला असता त्या रुळाचे तोंड बदलावे लागत नसल्यामुळे तो उलट दिशेलाहि लागलीच चालविता येतो. यास्तव अर्ध्या फर्लांगापासून १ फर्लांगापर्यंतचाच रस्ता रोज दाबून काढणें सोईचें पडतें.

वा फे चे रूळ चाल वि ण्या स ख र्च.—हे चालविण्यास स्टीम बॉयलर अॅक्टप्रमाणें लायक इतम नेमला पाहिजे. त्याचा पगार सध्या (१९२५) ४५ ते ७५ रु. असतो. आणि त्याच्या हाताखाली १५ ते ३० रु. पर्यंतचा आगवाला द्यावा लागतो. अशा रुळांत वाटेल तर दगडी कोळसा अथवा लांकूडहि जाळता येतें. जळण कोणत्या प्रकारचें (लांकूड की कोळसा) वापरावयाचें आहे तें रूळ विकत घेतानाच सांगावे लागतें म्हणजे त्याप्रमाणें बॉयलराच्या आगटीची वेगवेगळ्या प्रकारची रचना करतात. ह्या बाष्पजनक यंत्रांत पाणी गोडे व स्वच्छ असावें लागतें. त्यांत खार किंवा माती असल्यास आंत खरपुड्या बसून लागतात. रूळ जर १० टनी कापाऊंढ टाईपाचा असला तर तां १० तास चालविण्यास ३०० ग्यालन पाणी लागतें आणि तोच एक सिलेंडरचा असल्यास रोज ४०० ग्यालन पाणी लागतें. आगटी पेटविल्यापासून अर्ध्या ते एक तासांत वाफ तयार होऊन रूळ चालविता येतो. एकेरी सिलेंडरच्या रुळांत वाफेचा दाब साधारणतः १ चौरस इंचास १४० पौंड इतका, आणि कापाऊंढ रुळांत तो दाब १८० पौंडांपर्यंत ठेवून काम करतात.

र स्ता टा च णे.—रस्त्यावर नवी खडी घालताना रस्ता टांचून व त्यावर खडी घालून पुरा करून घेतात आणि तोपर्यंत रस्त्यावरून जाणाऱ्या गाड्यांची रहदारी न खोदलेल्या अर्ध्या रस्त्यावरून होऊं देतात. अशा रीतीनें २ पट्ट्यांनी रस्ता करतांना रोलिंग म्हणजे खडी दाबणे ती बाजूकडून मध्याकडे अशी दिवांत आणतात आणि रस्त्याच्या मध्या २-२॥ फूट रुंदीचा भाग सगळ्याच्या शेवटी रूळ फिरवून दाबतात. रूळ चालवितांना कोरल्या खडीवरच दोनदा रूळ

निरवितात आणि नंतर खूप पाणी छिपडून रस्ता कठिण होई-
तांपर्यंत रूळ फिरवितात. रस्ता रुळाने दाबून कठिण झाला
भागे की नाही हे पहाण्यासाठी ओसळ किंवा खडी मारलेली
गाढी त्या दाबलेल्या रस्त्याच्या कोणत्याहि मागावरून
नेला तरी चाक त्यावरून गेल्याची निशाणी त्यावर राहता
उपयोगी नाही असे झाले म्हणजेच तो रस्ता पुरा झाला
वासे समजवे. रस्ता असा पुरा दाबल्यानंतरच वरील
आस्तरणाचा मुख्य किंवा रेती टाकून रस्ता गुळगुळीत साफ
होईपर्यंत रूळ फिरवावा अशा आस्तरासाठी काळ्या मातीचा
अथवा कोणत्याहि चिडण मातीचा उपयोग करू नये.

नवा रस्ता करताना ३ ते ४ इंच जाडीचा खडीचा थर
'शालून' त्यावर रूळ फिरवून खडी एकमेकांत गुंतून साधारण
पाठिण झाल्यानंतर दुसरा थर ३ ते ४ इंच जाडीचा घालून
सावरून रस्ता पक्का कठिण होईपर्यंत रूळ फिरवावा
आणि त्यानंतर आस्तरणाचा मुख्य किंवा रेती पसरवावी.
वाफेचा रूळ चालत असता त्याच्यावरोवर पाण्याच्या
दोन गाळा असाव्या. आणि दोन तांबड्या कांचेचे कंदील
व खडी पसरलेला भाग दाखविण्यासाठी २-४ सधे कंदील
रस्तां. १० टनी कापाचंड रोलर रोज १० तास काम करीत
असला तर ७ बंगाली मण दगडी कोळसा किंवा १४ ते २१
मण वाटलेली लाकडे रोज लागतात. खेरीग पेटवणास
लाकूड दर आठवड्यास १ ते २ मण लागते. खेरीग एंजिन
माईल, सिलेंडर आईल व एंजिन चालविण्यास लागणारे
इतर किरकोळ सागान लागते. रस्ता मुरमाड जमिनीतून
केलेला असेल तेव्हा ३ ते ६ इंच जाडीचा खडीचा थर
घातला म्हणजे पुरे, परंतु जेथे भराव घालून त्यावर खडी
पसरणे असेल तेथे जाडी माती असल्यास ३ ते ४ इंच
जाडीचा मुरमाचा थर घालतात आणि काळी माती अस-
ल्यास ६ ते ९ इंच जाडीचा थर घालतात आणि त्यावर रूळ
फिरवून मग त्यावर खडीचे १, २ थर घालतात.

श ह रां ती ल र स्ते.—शहरांत किंवा शहराच्या आस-
पास रस्ता भरतेवेळी ६ ते ९ इंच जाडीचे डबर तळाशा
पसरून (हे डबर पसरताना दगडाचा जास्तीतजास्ती इंद
भाग असेल तो खाली करून बसवावा) आणि हा डबराचा
वरील भाग ८पऱ्या वगैरे भरून सारखा केल्यानंतर त्यावर
९ इंच जाडीची खडी २ थरांत घालून प्रत्येक थर निरनि-
राळा रूळ फिरवून दाबून काढतात.

ज ल.—मोठाल्या रस्त्यावरून, रस्ता जेथून सुरू झाला
असेल तेथून तो जिकडे जावयाचा त्या दिशेने अंतर बरोबर
मोजून मैलांचे मोठे दगड आणि मैलांच्या अष्टमांश भागाचे
म्हणजे फर्लागाचे लहान दगड त्यावर आंकडे कोरून
रस्त्याच्या डाव्या बाजूस रस्त्याच्या धारेपासून ५ ते ८ फूट
अंतरावर साधारणतः बसवितात. परंतु ज्या ठिकाणी हवा
नेहमी ओली राहिल्याकारणाने गवत व झाडेछुडपे फार
उगवतात अशा ठिकाणी ते रस्त्याच्या धारेवरच बसवितात.

व असे केल्याने ते गवतांत किंवा छुडपांत भाकून वात
नाहोत. दगडांवर आंकडे खोदणे ते \vee या आकाराची
त्रिकोणी खोवण करून खोदावे आणि खोदलेल्या आंकड्यांना
व अक्षरांना काळा तेलिया रंग देऊन दगडाच्या बाकीच्या
भागाळा पोढरा रंग द्यावा. हे आंकडे व अक्षरे २॥ इंच
उंचीची व अर्धा इंच जाडीची असवी. मैलाच्या दगडावरून
पुढे येणाऱ्या मोठ्या गांवांची नावे व तीं किती मैल अंतरा-
वर आहेत त्यांचा आंकडा आणि माझ्यावर ज्या मोठ्या
शहरापर्यंत तो रस्ता जाणार असेल तेथपर्यंतचे अंतर व
नांव खोदतात. फर्लागाच्या दगडावर वरील बाजूस मैलाचा
आंकडा व खालील बाजूस १ ते ७ पर्यंत फर्लागाचे आंकडे
घालतात.

गों ई स्तो न.—रस्त्याच्या दोन्ही बाजूस गार्डस् स्तोन्स
अथवा रस्सवाल दगड बसवितात. ते सुमारे २॥ फूट लांब
असून १२ इंच ते १५ इंचपर्यंत जमिनीत पुरतात. त्यांचा
माथा चौरस अथवा वृत्तुपाद रूपाचा असतो व रात्रीच्या
वेळी दगड दिसावा म्हणून त्यास सफेती दिलेली असते.
हे दगड (१) जेथे रस्त्याचा भराव ५ फुटांपेक्षा जास्ती
असेल अशा ठिकाणी, (२) पुलांच्या फुटांपांच्या अथवा
घरफुटांच्या आतील बाजूस, (३) कोणत्याहि रस्त्यावरील
घळणाऱ्या बाहेरच्या बाजूस, (४) ओढ्यातून किंवा नद्या-
तून थरण किंवा फरशी बांधून रस्ता केला असेल त्याच्या
दोन्ही बाजूस व (५) पुलांच्या किंवा नाल्यांच्या दोन्ही
तोंडास वगैरे ठिकाणी रस्त्याच्या दोनही बाजूंना ३ ते ८ फूट
अंतरावर बसवितात. फरशीच्या दोन्ही बाजूस बसवावयाचे
दगड फरशीच्या वर निदान १८ इंच उंचीचे तरी ठेवतात.

ह ही ये द ग ड.—रस्त्याच्या हद्दीचे दगड प्रत्येक
अर्ध्या फर्लागांत १ म्हणजे मैलांत १६ असे दर एक बाजूस
रोवसात. रस्ता गावांतून किंवा जास्ती किमतीच्या बागाईत
जमिनीतून गेल्यामुळे रस्त्याची जमीन दबविण्याची जेथे
लोकांची प्रवृत्ति असेल अशा ठिकाणी हे हद्दीचे दगड ५०-
५० फुटांवरहि रोवतात आणि त्यांना पोढरा रंग देऊन
निशाणी करतात. मोठ्या रस्त्याला ओळांवर नेहमी गाडी-
रस्ता आतो तेव्हा अशा गाडीरस्त्याला भर घालून मोठ्या
रस्त्याच्या दोन्ही बाजूस ५-५ फूटपर्यंत त्याच्या इतकी
सपाटी ठेवून नंतर १५ फुटांस १ फूट इतका स्लोप देऊन
ते गाडीरस्त्याला दोन्ही बाजूस जाऊन मिळतील इतके
लांबवितात. आणि ते नेहमी दुरुस्त ठेवतात.

गं घ.—पाटांतील रस्त्यावरून ३ ते ४ इंच जाडीचे
मुरमाचे तिरपे बांध पावसाळ्याच्या दिवसांत रस्त्यावरून
घालतात. असे करण्याचा हेतु इतकाच की, रस्त्यावरून पाव-
साचे पाणी जोराचे वाहात जाऊन खडी उघडी पडू नये
असा असतो. हा बांधाच्या योगाने वाहून आलेले पाणी
रस्त्याच्या गटारांनी जाऊन मिळते. असे बांध रस्त्याचा
स्लोप २० फुटांत १ फूट इतका असेल तर २५-२५ फुटांवर

घालतात स्लोप कमी असल्यास हे बांधामधील अंतर वाढवितात. हे बांध रस्त्याच्या गटारापासून ५ फूट पर्यंत घातले तरी चालतात कारण रस्त्याचा मधील भाग उंच असल्याकारणाने पाणी आपोआपच दोन्ही बाजूंस गटाराकडे वाहात जाते. जेथे वाहेरील बाजूकडून आतल्या बाजूस स्लोप दिला असेल अशा ठिकाणांहि पावसाचे पाणी वाहून लवकर गटारांत जाऊन पड्यावे आणि रस्त्यावरून फार लांबपर्यंत पाणी नाहात जाऊन पाण्याचा वेग वाहून नये एवढाच ह्या बांधांचा उपयोग होतो. हे बांध घालणे ते मे महिन्याच्या अखेरीस घालून आक्टोबर महिन्यांत काढून टाकतात.

डामरी रस्ते.—एरव्हीचा खडीचा रस्ता चांगला जड रुळांने दाबून तयार केल्यानंतर त्याच्यावर पाऊण इंच जाडीचा डामर आणि बारीक खडी घालून त्याचा पाऊण इंचाचा थर दिला म्हणजे रस्त्यावरून जाणाऱ्या गाड्यांच्या वर्दीकाने होणारी झीज वाचते. तसेंच एरव्हीच्या रस्त्यावर खडी चुकून जाण्याने जी धूळ तयार होते व हवेत पसरून रस्त्याने जाणाऱ्या व आसपासच्या घरांतून राहणाऱ्या लोकांना जी त्रास होतो तो वाचतो. हा रस्ता गुळगुळीत असल्याकारणाने वरून जाणाऱ्या वाहनांना धक्काहि वसत नाही. त्यामुळे गाड्या पुष्कळ टिकतात आणि वाहकशक्तीचाहि व्यय कमी होतो. म्हणजेच गाड्या खेचून जाणाऱ्या जनावरांनाहि कष्ट कमी पडतात. आणि स्वयंप्रेरित गाड्यांतूनहि जास्ती माल किंवा माणसे नेता येतात. नवा रस्ता केल्यानंतर त्यावर निदान एक पावसाळा गेला म्हणजे तो पक्का होतो आणि म्हणून डामरी रस्ता करणे झाल्यास रस्ता केल्यानंतर मध्ये निदान १ वर्ष तरी गेलें पाहिजे आणि डामरी खडी पसरण्याच्या अगोदर रस्त्यांत खाचखळी कोठेहि राहतां उपयोगी नाहींत. तसेंच रस्त्याला मधोमध दिलेला उपेटाहि बरोबर असला पाहिजे. ह्या गोष्टी डामरी खडी पसरल्यानंतर करणे अवघड व खर्चाचे असते आणि म्हणूनच त्या अगोदर करून घेतल्या पाहिजेत. ही डामरी खडी पसरताना ५० ग्यालन म्हणजे सुमारे ८ घन-फूट ज्यांतील पाणी अजीवात काढून टाकलें आहे असे कौन्टार म्हणजे पातळ डामर व त्यांत काळें खडेडामर (पिच्) घालून उकळवितां येण्यायोगी घोंयलर ४ चाकी लॅरीवर बसविलेला उपयोगांत आणतात. आणि त्यांत ३०० अंशा (फा. हांटे) पर्यंत ते डामर उकळवितात. आणि तसे ते तापलेले असतांच रस्त्यावर ओततात. ते अशा प्रमाणांत की दर १०० चौरस फुटांस ५५ पौंड अथवा ४॥१ ग्यालन व्हावे ते लांब दांब्याच्या खराटपांनी सारखे पसरून सुमार अर्ध्या इंच जाडीच्या खडीच्या चुन्याचा पाऊण ते १ इंच जाडीचा थर त्या डामरावर पसरतात आणि त्यावरून लागलीच जड वाफेचा रुळ, खाली ओतलेले पातळ डामर सर्व खडीला लागून वर तरून येईल अशा

रीतीने फिरवून रस्ता साफ करतात. त्यानंतर दर १०० चौरस फुटांस २५ पौंड अथवा २१ ग्यालन वर सांगितलेले उकळलेले मिश्रण, झाडाला पाणी घालण्याच्या झारीने तयार केलेल्या रस्त्यावर ओतून त्यावर खडीचा पाव इंची चुरा पसरला असतां हा ३ इंच जाडीचा थर होतो. त्यावरून फिरून रुळ फिरवून रस्त्याचा पृष्ठभाग सारखा करतात. हा थर सारखा झाल्यानंतर निदान ४८ तासपर्यंत तरी त्यावर गाड्यांची रहदारी होऊ देत नाहींत. पातळ डामरांत काळें खडेडामर घालून उकळण्याचे प्रयोजन असे की त्या दोहोंचे मिश्रण थंड झाले की लगेच कठिण होतें म्हणजेच त्यांत मागून घातलेल्या खडीच्या चुन्याचे व त्याचे मिळून ' टारकाक्रो ' बनतें. काळें खडेडामर जास्त घातले तर दिसूळपणा येतो आणि एवढ्यासाठी २१ ते २५ भाग पातळ डामरास १ भाग खडेडामर घालावे.

रस्त्यावर रहदारी सुरू झाल्यानंतर जर डांबर येऊन रस्ता निकट होत असला तर अशा ठिकाणी खडीचा बारीक चुरा अथवा रेतीचा पातळ थर घावा. अशा रस्त्याला विशेषतः त्यावर जास्ती रहदारी असल्यास—एक वर्षानंतर बरीच ठिगळे लावावी लागतात. आणि सुबईस वाढी—घोडबंदर रस्त्यावर अशा ठिगळांचे प्रमाण एकंदर क्षेत्रफळाच्या सुमारे १ इतके करावे लागते असे आढळून आले आहे. अशी ठिगळे करताना जे खडे पडले असतील त्यांच्या सर्व घारा चौरशांत कापून घेऊन वर सांगितल्याप्रमाणे पाऊण इंची आणि पाव इंची थर वेगवेगळे देऊन वरून हाताने फिरविण्याचा रुळ फिरवून रस्ता साफ करून घेतात. अशा हातरुळांने दाबलेल्या रस्त्याचा पृष्ठभाग जुन्या भागापेक्षा सुमारे पाच ते अर्धा इंच ठेवतात. तो अशासाठी की वरून जाणाऱ्या मालाच्या गाड्यांच्या चाकांनी तो भाग दबून जुन्या रस्त्याच्या पृष्ठभागाइतका व्हावा. अशा कामाला पहिल्याने थर घालताना जितके डामर लागते त्याच्या सुमारे दीडपट डामर लागते. अशा कामाला दर १०० चौ. फुटांस २७॥ रुपये खर्च येतो. असा रस्ता वर्षास सुमारे पाव इंच जाडी इतका झिजतो आणि म्हणून त्याला तितक्याच जाडीचा थर दरवर्षी घावा लागतो असा थर देताना ३०० अंशापर्यंत तापविलेल्या पातळ खडे—डामराच्या मिश्रणाचा दर एक चौरस फुटांस ३५ पौंड म्हणजे सुमारे ३ ग्यालन एवढा पातळ थर रस्ताभर सारखा पसरून लागलीच पाव इंच जाडीच्या दगडाच्या चुन्याचा ३ इंच इतक्या जाडीचा थर पसरून त्यावर लागलीच वाफेचा रुळ फिरवून रस्ता दाबून साफ करून घेतात. अशा कामाला दर १०० चौरस फुटांस ७१ रु. खर्च येतो.

फो ल्टा र.—अशा कामांत वापरावयाचे कौन्टार अतिशय पातळ व अतिशय तेजकट असतां कामा नये. त्याच्यांत चिकटपणा जस्तो असावा. खडेडामर अगदी काळें लुक-लुकीत व फोडले असतां कांचेसारखे तुकतुकीत असावे.

कोल्टार व खडेडामर उकळत्यानंतर किती असावे ह्याचें वजन व प्रमाण वर दिलें आहे त्याच्या सुमारे १। पट हे पदार्थ घेतले म्हणजेच ते उकळतांना वाफ होऊन जाण्यामुळे जितकें कमी होतें तेवढ्याचा समावेश होऊं शकतो.

आ स फा ल्ट चार रस्ता.—वर सांगितलेल्या रीतीपेक्षा जास्ती खडीची दुसरी एक रीत आहे तिच्यांत ३ इंच जाडीचा आसफाल्ट व खडीचा रस्ता करतात. हा रस्ता ५-६ वर्षेपर्यंत टिकतो. या रस्त्यास खडी ३॥ इंच जाडीची पसरून तीवरून वाफेचा जड रूळ फिरवितात. असे ४ वेळां रोलिंग केलें म्हणजे त्यावर १॥ इंची खडीचा १॥ इंचांचा एक थर त्यावर १ इंची खडीचा १॥ इंच जाडीचा दुसरा थर पसरतात आणि वम्बूडेश आसफाल्ट ३५० अशापर्यंत तापवून दर १०० चौरस फुटांत १५० पौंड इतकें आसफाल्ट खडीवर ओततात. तें ओततांना ३२५ अंशापेक्षा कमी किंवा ४०० अंशापेक्षा जास्ती तापवूं नये. असे आसफाल्ट ओतल्याबरोबर अर्ध्या इंची खडीचा थर लागलीच पसरून वाफेचा रूळ त्यावरून चालवितात. व त्यावर दर १०० चौरस फुटांस ५० पौंड ह्या प्रमाणांत दुसरा आसफाल्टचा थर देऊन त्यावर पाव इंची दगडाच्या चुऱ्याचा ३ इंच जाडीचा थर पसरल्यावर ८ टन वजनाचा वाफेचा रूळ फिरवून रस्ता साफ गुळगुळीत करून घेतात. जर कोठेहि सुटें आसफाल्ट दिसून आलें तर त्यावर पाव इंची चुरा किंवा रेंती घालून रूळ फिरवून रस्ता साफ करतात. असा रस्ता पुढे झाल्यावर निदान ३ दिवस तरी त्यावरून गाड्यांची रद्ददारी होऊं देत नाहीत. अशा रस्त्याला मुंबई येथे दर १०० चौ. फुटांस ८० रु. खर्च येतो.

ख डी को ल्टा र.—ह्याखेरीज आणखी एक तिसरा प्रकार म्हणजे दगडाची खडीच कोल्टारमध्ये घुवकळून काढून अशा खडीचा रस्ता तयार करणें होय. अशा कामांत २। इंची, १॥ इंची आणि अर्धा इंची अशा ३ प्रकारच्या डामरिलेह्या खडीचे वेगवेगळे ढांग करून ते निदान ४ महिने तरी टाकून ठेवतात आणि तो वापरते वेळी चुऱ्या रस्त्याला तापलेल्या डामराचा थर देऊन त्यावर २। इंची खडीचा ४ इंच जाडीचा थर देतात व त्यावर वाफेचा रूळ चालवून तो थर दवल्यानंतर १॥ इंची खडीचा थर देतात आणि त्यावरून रूळ फिरवून रस्ता साफ झाल्यावर १॥ इंची खडीत असलेल्या फटी सर्व भरून जाण्यासाठी अर्ध्या इंच खडीचा थर पसरतात. आणि त्यावरून रूळ फिरवून व वृळ बिलकूल नसलेली रेंती पसरून रस्ता साफ करून घेतात. असा रस्ता झाल्यानंतर ५-७ दिवस पर्यंत त्यावरून गाड्या वगैरे जाऊं देत नाहीत. गाड्यांची येजा सुरू झाल्यानंतर सुमारे १५ दिवसांनी रस्त्यावर पडलेली सर्व प्रकारची घाण घुवून काढून रस्ता वाळवल्याबरोबर कोल्टार तापवून दर १०० चौरस फुटांस सुमारे २॥ ग्यालन कोल्टारचा हात देतात असा हात दिला म्हणजे रस्ता पुरा झाला असे

समजावयाचें. अशा प्रकारच्या डामरीखडीच्या ५ इंच जाडीच्या थराला १०० चौरस फुटांस ४० रुपये खर्च येतो.

र स्त्या च्या का मा चे दर (शंभर घनफुटास [१९२५]).—

फाळ्या व तांबळ्या मार्तीत खोदाण	१४ आणे
डिमुळ मुरमांत खोदाण	१ रु. ३ आ.
साधारण " "	१ रु. १० आ.
कठिण " "	२ रु. ३ आ.
नरम खडकीत " "	४ रु. १४ आ.
कठिण फाळ्या दगडांत खोदाण	१२ रु.
सुहंगाची खडी	१ रु. १० आ.
गुठ्या गोठ्यांची खडी	६ रु. ७ आ.
अर्धा मेल खडी घाहून नेण व ढांग करणें	२ रु. ८ आ.

गा डी च्या वा ह तु की स ख चें.—साधारण गाडांत ८ इंचेडबेट म्हणजे सुमारे १०० पौंड वजन ७ मैल अंतरावर टाकून पुन्हां रिकामी गाडी त्याच दिवशी परत गेऊं शकते. फाळ्या दगड दर घनफुटास १४० पौंड इतका वजनांत भरतो. परंतु त्याचीच फोडून १॥ इंची खडी केली तर तिचें वजन दर घनफुटास ९६ पौंड अथवा १०० घनफुटास ४। टन इतकें भरतें म्हणजेच अखंड दगडाच्या सुमारे निम्म्याने भरतें असे समजवें. त्याट्राईट म्हणजे जंतुरी २॥ इंची खडीचें वजन सुमारे दर घनफुटास ७७ पौंड भरतें. मुरुम घाहून नेण्यास वरील दराच्या सुमारे पाऊणपट दर पडतो. मुरुम पसरण्यास १०० घनफुटांस ९ आणे. खडी पसरण्यास १०० घनफुटास १४ आणे; रस्ता टांचणें किंवा उकरणेस १०० घनफुटास ३ आणे खर्च येतो.

झा डें—रस्त्याच्या दुतर्फा झाडे लावण्याची ती रस्ता ज्या मुळुखांतून जात असेल त्या मुळुखांत होणारी साधारणतः असावी. अशी झाडे लावतांना नी लिख किंवा जोधा किंवा वाभूळ यांपैकी असल्यास एकमेकांपासून सुमारे ३३ फूट म्हणजेच मैलांत १६० असावी. लिंब, पिंपळ किंवा वट या जातींची झाडे असल्यास ५० ते ६० फूट अंतरावर लावावी. ही झाडे लावतांना रस्त्याच्या मध्यरेपेपासून सुमारे २० फूट अंतरावर दोन्ही बाजूंस त्यांची लागण करावी. वट, पिंपरी किंवा नांदरूळ ही झाडे लावणें असल्यास १०-१२ फूट लांबीच्या फांधा कापून त्यांचा खालील भाग खड्ड्यांत ३ ते ४ फूट माती घालून लावावी. म्हणजे त्यांचा माथा जमिनीवर ६ ते ८ फूट राहिल्यामुळे त्यांना नवीन फुटणारी पालवी बकरी खाऊं शकत नाहीत. आणि म्हणूनच त्यांच्या भोंवती कुंपण न घातलें तरी ती वांचतात. गांवाजवळ किंवा जनावरांची चरावयास जाण्याची जागा असल्यास या झाडांनी थोडे फार जपावे लागतें. झाडे लावतांना ती ओळीने लावली म्हणजे त्यांना पाणी घालावयासहि सोपें पडतें. आणि ती घन्याच अंतरापर्यंत एकाच जातीची असली म्हणजे विसावयास चांगली दिसतात. अशी झाडे लावणें तीं

आरंभीं जुन महिन्यांत लावलीं म्हणजे त्यावेळीं आकाशांत ढग असल्यामुळे उन्हानें करपूनहि जात नाहींत आणि झाडांच्या आंतील रस त्यावेळीं ऊर्ध्वगामी असल्यामुळे पालवीहि लवकर फुटते. या कलमाचा जमिनींत पुराव्याचा भाग कांहीं ठिकाणीं सोलून आणि खालचे टोंक तिरपें कापून तीं लाविलीं जसतां त्यांना मुळ्या लवकर फुटतात. हीं कलमें किंवा फाद्या तोडल्यापासून २ दिवसांत म्हणजे ४८ तासांच्या आंत लाविल्या पाहिजेत. आणि त्या ज्या जमीनींत पुराव्याच्या तीं माती ओली असली पाहिजे. आणि पहिला पावसाळाभर तीं जमीन ओली राहिल अशी तजवीज ठेविली पाहिजे. हीं कलमें लावल्यानंतर त्यांना जेव्हां कोम फुटूं लागतील तेव्हा पहिल्या पावसाळ्यांत खालची पालवी तोडून टाकली म्हणजे तीं झाडे उभीं वाढावयास लागतात. एवशा नव्या झाडांना वरचेवर पाणी घालावें लागतें. गांवांतून जाणाऱ्या रस्त्याच्या बाजूस झाडे लावण्याची तर त्यांना जमिनीपासून १०-११ फुटांपर्यंत फाद्या फुटूं देता उपयोगी नाहीं. रस्त्यावरील झाडांना जनावरांपासून फार उपसर्ग पोहोचतो म्हणून कोणतीहि झाडे लावतांना ती कुंड्यांत तयार करून तीं निदान ५ फूट तरी उंच झाल्यावर रस्त्याच्या बाजूस केलेल्या खडूगात नेऊन लावावी व भोंवतालें कुंपण करावें. अतः करण्यास बहुतेक झाडांना २ ते ३ वर्षांचा अवधि लागतो. तेथपर्यंत तीं कुंपण घातलेल्या कुंपाकडांतच कुंड्यात वाढूं यावीं लागतात. आणि अशीं रोपें तयार करण्याच्या वागेंतून तीं ५ फूट उंचीचीं झालीं म्हणजेच तीं रस्त्याच्या कडेला नेऊन लावतात. अशीं रोपें रस्त्याच्या बाजूस नेऊन लावण्याची वेळ पावसाळा चांगला सुरू झाल्यानंतरचीच होय. झाडे लावण्याचे खडू तळाशीं ३ फूट लांब व ३ फूट रुंद व ३ फूट खोल व माथ्याजवळ ४ फूट लांब व ४ फूट रुंद अथवा ४ फूट लांब व ४ फूट रुंद व ४ फूट खोल असावे. आणि हे खडू चांगल्या मातीनें भरून काढून त्यांत २ फूट व्यासाचा व ३ फूट खोलीचा भाग मग्नोमग्न सोडून त्यांत ओली माती व शेणमुतावे खत घालून त्यांत रोपें लावावीत. खत न मिळाल्यास जमीन तांबड्या मातीची असल्यास काळी माती व काळी माती असल्यास तांबडी माती घालून रोपें लावावी. झाडावर कोंड पडल्यास पायशेर तंबाखूची वाळलेली पानें अर्धा ग्यालन पाण्यांत अर्धा तासपर्यंत उकळावी आणि त्यांत एक छटाक कठिण सावू विरघळावा आणि बापरते वेळीं त्यांत ३ ग्यालन थंड पाणी घालून अशा पाण्याचा शिडकाव जेथें जेथें कोंड पडली असेल अशा ठिकाणीं करावा अथवा अर्धा ग्यालन अधणाच्या पाण्यांत २ छटाक मोरेचूद उकळावा आणि बापरते वेळीं त्यावर २ ग्यालन म्हणजे २० पौंड थंड पाणी घालून त्याचा शिडकाव करावा. अथवा अर्धा ग्यालन उकळत्या पाण्यांत अदपाव सावण विरघळवून त्यांत १ ग्यालन म्हणजे १० पौंड

राकेल ओतावे आणि वापरावयाचे वेळीं त्याच्या ८ पट थंड पाणी घालून त्याचा शिडकाव करावा. रस्त्याच्या बाजूस लावण्याचीं झाडे साधारणतः पुढील असतात-बाभूळ, लिंब, फणस, उंडी, शिसू, बाभूळ, पिंपरी, पिंपळ, उंबर, नाग-चाफा, चाफा, खिरणी, अशोक, करंज, भेंडी. हीं साधारणतः ३०-३० फुटांवर लावतात आणि वड, नादरूक, चिंच, वेढदा, हीं झाडे ४०-४० फुटांवर लावतात. साधारणतः पहिल्या वर्षी अशा झाडांना ८-८ दिवसांनीं पाणी देतात व दुसऱ्या वर्षी १०-१० दिवसांनीं व ३ऱ्या वर्षी १२-१२ दिवसांनीं आणि ४ व्या वर्षी १५-१५ दिवसांनीं सोलापूर-सारख्या उष्ण हवेच्या जिऱ्यांतून देतात. पाणी १ मैलावरून आणावें लागत असल्यास १ दिवसांत ५० झाडांना पाणी घालतां येतें. आणि असे १ वेळेला पाणी घालण्यास दर झाडास ८ पै खर्च येतो. याच हिशोबानें २ मैलावरून पाणी आणल्यास १ आगा ४ पै; आणि ३ मैलावरून आणल्यास दर झाडास एक वेळ पाणी घालण्यास २ आणे खर्च येतो. व अशाच हिशोबानें झाडांसाठीं खडू करून त्यांत त्यांचे लावून तीं ४ वर्षे जगविण्यास दर झाडामागे ७ रु. खर्च येतो.

लो ह मा गें.

रेलवे.—लोखंडाचे रुळ सडकेवर समांतर वसवून त्यावरून गाडीच्या चाकाच्या धावा वरींवर चालतील व घसरून एका बाजूला न जातील अशा प्रकारच्या धावा चाकांना बसविणें व प्रत्येक एंजिन किंवा गाडीच्या प्रत्येक डब्याला चार किंवा आठ अशीं चाकें वसवून तो डबा ओढून नेणें ही कल्पना अलीकडची आहे. सडकेचा रस्ता कितीहि चांगला असला तरी त्यावरून एक टन वजनाची गाडी ओढून न्यावयाची असल्यास ४० पौंडांपासून ७० पौंडांपर्यंतचा जोर गाडी ओढावयास लागतो. पण रुळावरून १ टन वजनाची गाडी ओढावयास फक्त ७ पासून १० पौंडांचा जोर पुरा होतो. यास्तव लोहमार्गावरून म्हणजे रुळावरून जाणाऱ्या गाड्यांतून माणसे व माल नेणें किती तरी स्वस्त पडते हें सहज लक्षांत येईल. खेरीज अशा रुळावरून जाणाऱ्या गाड्या वाफेच्या शक्तीनें व कधीं कधीं पेट्रोलच्या साहाय्यानें किंवा विद्युत्प्रवाहानें चालणाऱ्या एंजिननें म्हणजे वाहकयंत्रानें चालविल्या जात असल्याकारणानें अशा गाड्या फार वेगानें जाऊं शकतात, व यामुळे प्रदासाला वेळहि फार कमी लागतो व प्रवास थोडक्या खर्चात होऊं शकतो. असा लोहमार्ग तयार करतांना खालची सडक इतकें मजबूत करावी लागते कीं, पाहिजे तेवढ्या वजनाचीं वाहकयंत्रे (एजिन) व मालानें भरलेले डबे रुळावरून जात असतां ते रुळ ज्या लांकडी किंवा लोखंडी आडवटावर घसविलेले असतात तीं आडवटें खालच्या सडकेत दवर्ता उपयोगी नाहींत. याखेरीज रुळांचे अंतरहि सतत एकसारखेंच राहिलें पाहिजे; गाडी वेगानें जात असतां हि तें फैलावता उपयोगी नाहीं. आगगाड्या वेढदा व कशा

कशा सुद्ध झाल्या या माहितीसाठी " आगगाड्या " लेख पहा.

रेल्वेची लाइन बांधताना खर्च फार येत असल्यामुळे ती लहान जितकी सरळ म्हणजेच आंखुड करता येईल तितकी चांगली व त्याचप्रमाणे अशा लाईनत जितके चढ व उतार कमी असतील तितका नेहमी गाड्या ओढून नेण्यास लागणारा कोळशाचा खर्च कमी लागतो. एरवीच्या सडकेपेक्षांहि चढावर कोणतेहि ओढें गुळगुळीत रुळावरून खेचून घेऊन जावयाचे म्हणजे कितीपट तरी जास्ती शक्तीचा म्हणजे अधिक वाफेचा म्हणजेच जास्ती कोळशाचा उपयोग करावा लागतो व म्हणून हा नेहमी लागणारा खर्च कमी करण्यासाठी चढ व उतार जितके कमी करवतात तितके करतात व असे करण्यास आणि रस्त्याची रेपा सरळ करण्यामुळे मातीच्या भरावाचा किंवा मातीच्या खोदकामाचा खर्च रेल्वेची सडक बांधताना जास्ती झाला तरी पुरवतो उदाहरणार्थ जास्ती चढ असल्यामुळे नेहमी लागणारा कोळशाचा खर्च जर ५ पट वाढत असेल आणि सडकेला अनियम थोडा चढ देण्यास जर मातीचा भरव व खोदाई करताना दुप्पट खर्च येत असला तर नेहमी लागणारा खर्च कमी करण्यासाठी हा पाहिल्याने लागणारा जास्ती खर्चहि परवडतो.

चढ व उतार.—साध्या सडकेवर, ती सारख्या लेव्हल-मध्य म्हणजे सपाट असली तर तिच्यावरून गाडी ओढावयास जितकी शक्ति लागते त्याच्या दुप्पट शक्ति त्याच सडकेला जर २५ फुटांत १ फूट इतका चढ असला तर लागते. रेल्वेच्या रुळावरून ते सपाट, म्हणजे गाडी एका लेव्हल-मध्य असल्यास त्याच्यावरून गाडी ओढून नेण्यास जितकी शक्ति लागते त्याच्या दुप्पट शक्ति त्याच रेल्वेच्या रुळाला जर २२५ फुटांत १ फूट इतका चढ असला तर लागते. आणि रेल्वेच्या रुळाना २७५ फुटांत १ फूट यापेक्षा जास्ती चढ साधारण रीतीने देत नाहीत. रेल्वे लाईनीवर जेथे जेथे घाट असतील तेथे तेथे वर सांगितल्यापेक्षा जास्ती चढ द्यावा लागतो. उदाहरणार्थ, बोरघाटात पुण्याहून मुंबईक जाताना लागणाऱ्या रस्त्यास ३७ फुटांस १ फूट इतकाहि चढ दिलेला आहे. परंतु अशा ठिकाणी घाट चढण्याउत्तरण्यापुरतोच जास्ती शक्तीची जड वाहक यंत्रे वापरतात. वर सांगितलेल्या बोरघाटात अशाप्रकारची वेगळ्या जातीची वाहक यंत्रे (एंजिने) कजत आणि लोणावळे यांच्या दरम्यान सुमारे १५ मैल अंतरासाठी वापरतात. वाळी इतर ठिकाणी जेथे सार्धी वाहक यंत्रे वापरावयाची असतील तेथे तेथे साधारणतः दर मैल स २० फुटापेक्षा जास्ती चढ देत नाहीत. रेल्वेचे रुळ एका सपाटीत असले व डब्याच्या कमानी वगैरे चांगल्या असल्या तर असे डबे ओढून नेण्यास गाडीचा वेग ताशी १० मैल इतका असला तर दर टनास सुमारे ६-६१ पौंड इतकी शक्ति लागते. तांच वेग ताशी ३० मैल इतका वाढविल्यास दर टनास १०-१२ पौंड व ताशी ६० मैल

इतका वाढविल्यास दर टनास २१ पौंड इतकी शक्ति लागते. मालगाडीचे डबे खेचून जाण्यास साधारणतः दर टनास ८५ पौंड १० पौंड इतकी शक्ति लागते. कारण अशा गाड्यांचा वेगाहि साधारणतः कमी असतो.

वाहक यंत्रे (एंजिने).—वर सांगितलेच आहे की, घाटांतून आगगाडी ओढून नेण्यासाठी वेगळ्या जातीची व जास्ती शक्तीची वाहक यंत्रे वापरतात. ३० फुटांपासून ४० फुटांत १ फूट इतक्या करच्या नडणीवरहि वग्याच मोठ्या आगगाडीचे ओढें ओढून नेण्याइतकी शक्तिमान् वाहक यंत्रे आतां वनवितां येतात. त्यामुळे पूर्वीची २५० पॉन्स ३०० फुटांत १ फूट ह्यापेक्षा जास्ती चढ साधारणतः न देण्या-इतकी जी प्रवृत्ति होती तीत आता बदल होऊन १०० फुटांत १ फूट इतकाहि चढ दिलेला आतां आढळतो. व अशा चढावरूनहि एरवीच्या जातीची यंत्रे वापरतात.

वळणें.—रेल्वेची सडक करताना लाईनचे रुळ सरळ रेषेत वसवितात व जेथे दिशा बदलवयाची असेल त्या ठिकाणी भिळेल तितक्या मोठ्या व्यासाच्या वर्तुळखंडाने या दोन सरळ रेषा जोडतात. ह्या वर्तुळखंडांची रेषा जमीनीवर खुंट्या मारून पक्की करावयाच्या वेळी अशा खुंट्या १००११०० फुटांवर मारतात व अशी १०० फूट लांबीची ज्या जेव्हां ह्या वर्तुळच्या मध्यबिंदूशी १ अंशाचा कोन करील एवढी मोठी त्या वर्तुळाची त्रिज्या असते तेव्हां अशी त्रिज्या ५७३० फुटांची म्हणजे एक मैल व ४५० फूट इतक्या लांबीची होते व अशा वर्तुळ खंडाला १ अंश वळणाचे वर्तुळ खंड असे म्हणतात. जेव्हां वर्तुळाची त्रिज्या त्याच्या निम्माने असेल म्हणजे सुमारे २९०० फुटांची असेल तेव्हां अशा वर्तुळखंडाला २ अंश वळणाचे वर्तुळखंड म्हणतात. रेल्वेच्या लांबीला अशी वळणें जितकी कमी असतील तितके चांगले कारण ज्याप्रमाणे सडकेला चढ असला म्हणजे वाहक यंत्राची शक्ति कमी कमी होत जाते त्याचप्रमाणे वळणावरून गाडी ओढून घेऊन जातानाहि त्याची शक्ति कमी होत जाते. कारण लहान त्रिज्येचे जर वळण असेल तर वाहक यंत्राची ओढण्याची जी दिशा असते त्या दिशेचा, गाडीच्या मागील डबे ज्या रेषेत चालत असतात तिच्याशी बराच मोठा कोन होतो. त्यामुळे रुळांच्या वाज्वर चाकांची जी पाळ असते तिचे जास्ती जास्ती घर्षण होत जाते व त्यामुळे रुळ क्षिजतात, चाकांच्या पाळीहि क्षिजतात व वाहक यंत्राच्या शक्तीचाहि जास्ती व्यय होतो. हें वाहक यंत्राच्या शक्तीच्या व्ययाचे प्रमाण पुढील गोष्टीवर अवलंबून असते. ज्या वर्तुळखंडावरून आगगाडी जावयाची असेल त्या वर्तुळाची त्रिज्या जितकी जितकी आंखुड असेल तितका तितका व्यय जास्ती होतो. त्रिज्येच्या मानाने रेल्वे लाईनीचा गाळा जितका जितका जास्ती असेल तितका व्यय जास्ती, अशा वळणावरून गाडी वेगाने जात असता ती घसरून जाऊ नये

म्हणून वळणाच्या बाहेरच्या बाजूचा खळ आंतल्या बाजूच्या रुळापेक्षा नेहमी उंच ठेवतात. गाडीचा वेग आणि तिची लांबी ही जितकी जास्ती असेल तितका तितका शक्तीचा व्यय जास्ती होतो. त्याचप्रमाणे चाकांचा आकार, त्यांचे एकमेकापासूनचे अंतर आणि त्यांच्या धावेचा आकार ह्यामुळेहि ह्या व्यासाचे प्रमाण कमीजास्ती होतें. हेंच वळण नागमोडी आकाराचे व लहान त्रिज्येचे असेल तर वाहक यंत्राच्या शक्तीचा व्यय फारच होतो. कारण कधी कधी वाहक यंत्र ज्या दिशेला जात असते त्याच्या काटकोनांतहि गाडीचे कांहीं कांहीं डबे चालत असतात. असे आढळून आलें आहे की, वळणाची त्रिज्या जर सुमारे ६०० फुटांची असेल व गाडीचे वाहक यंत्र जर तासी २० मैल या वेगाने धावत असेल तर त्याची शक्ति निम्नाने कमी होते. म्हणजे सरळ रेषेत अशा वाहक यंत्राला ६० डबे ओढून नेता येत असतील तर ६०० फूट त्रिज्येच्या म्हणजे १० अंश वळणाच्या वर्तुळखंडावरून त्याला फक्त ३० डबेच ओढून नेता येतील म्हणून साधारणतः पाव मैलापेक्षा कमी त्रिज्येची वळणे रेल्वे लाईनींवर घालीत नाहींत.

वा ह यंत्रा चा वे ग.—घाट चढून जात असता चढाच्या योगाने वाहक यंत्राच्या शक्तीचा जास्ती व्यय होतच असतो. त्यांत फिरून वळणामुळे होणाऱ्या व्ययाची भर पडली म्हणजे केवढीहि मोठ्या शक्तीचे वाहक यंत्र असले तरीहि त्याचा वेग पुष्कळच कमी होतो. मुंबईहून पुण्यास येणाऱ्या भेळ गाडीचा वेग साधारणतः दर तासास ४० मैल इतका असतो परंतु त्याच गाडीला बोरघाटांत जास्ती शक्तिमान् वाहक यंत्र जोडली तरी कर्जतपासून लोणावळ्यापर्यंतच्या १५ मैल लांबीच्या घाटास सुमारे १ तास लागतो ह्या घाटांत ३७ फुटांत १ फूट इतका कटिण चढ असल्यामुळे असे घडतें. सधने मराठा रेल्वेच्या दिवे घाटांत इतका चढ नाहीं परंतु तेथील वळणे फार लहान त्रिज्येची असल्याकारणाने तोच परिणाम घडतो व ह्या घाटांतूनहि गाडी जाताना फार सावकाश जाते.

जास्ती वळण असतांना चाकांचे व रुळांचे जे अतिजय घर्षण होतें तें कमी होण्यासाठीं अलीकडे मजबूत चौकटी तयार करून त्या लहान लहान चाकांवर बसवितात व अशा दोन चौकटी डब्यांच्या पुढच्या व मागच्या तोंडा-जवळ बसवितात व ह्या प्रत्येक चौकटीच्या मधोमध बसविलेल्या खंडावर डब्याची सर्व साटी उजव्या किंवा डाव्या बाजूला सहज वळू शकेल अशा रीतीने बसवितात. डबा फार मोठा असला व त्याला एरवींच्या प्रमाणे चार्जे बसविलेलीं असलीं म्हणजे वळणवारून जाताना डब्याच्या चाकांच्या दोन्हीहि जोड्या समांतर जाण्याचा प्रयत्न करीत असतात. परंतु रुळांच्या वळणामुळे दोन्ही चाकांच्या धड्या ह्या वर्तुळखंडाच्या त्रिज्येच्या रेपेमध्ये चालत असल्या तरच चाक व रुळ यांमध्ये फारसे घर्षण होत नाहीं. नाहींतर वळण

जसजसे जास्ती चाकदार असेल तसतसे जास्ती घर्षण होत जातें. वर सांगितलेल्या चौकटी बसविलेल्या असल्या म्हणजे गाडी वळणावरून जाताना प्रत्येक चौकट स्वतंत्रपणे वळणाच्या चाकांच्या स्पर्शरेषेच्या दिशेनें जाळू शकते. म्हणजे ह्या बोगीच्या धड्या त्रिज्येच्या रेपेमध्ये चालतात, व त्यामुळे चार्जे व रुळ यांच्यामध्ये घर्षण फारच कमी होतें. या प्रमाणे त्या दोन चौकटींतला कोन वळणावरून जाताना नेहमी बदलत असतो. तरी ह्यांच्यावर बसविलेल्या डब्याच्या साटींचा पृष्ठवंश ह्या दोन चौकटींच्या मध्यबिंदूंना जोडणाऱ्या सरळ रेषेतच राहतो. व त्यामुळे डब्याच्या साटींच्या व चाकांच्या घर्षणामुळे होणारे नुकसान टळतें. अशा प्रकारच्या चौकटी वाहकयंत्राच्या पुढच्या तोंडाखाली सुद्धा बसविलेल्या असतात, जे डबे जास्ती लांबीचे असतात (व निदान माणसाच्या गाढवाचे डबे तरी असेच करण्याचा प्रघात आहे) अशा प्रत्येक डब्याच्या पुढच्या व मागच्या तोंडाखाली अशा चौकटी आता बसविलेल्या असतात. अशा रीतीने ह्या बोगीच्या चौकटी बसविलेले डबे उपयोगांत असले म्हणजे वळणाची त्रिज्या जरी २५० फुटांपर्यंतहि कमी असली तरी सुद्धा फारशी अडचण पडत नाहीं व इकडे केलेल्या ३१ फूट गाळ्याच्या ज्या रेल्वे लाईनी आहेत त्यावर ३२५ फूट त्रिज्येची सुद्धा वळणे आहेत. बोरघाटांत तर एके ठिकाणी ७५ फुटास १ फूट इतका चढ असतांना देखील १००० फूट त्रिज्येचे वळण दिलेले आहे.

रुळां चा गा ळा.—रेल्वेचा गाळा म्हणजे दोन रुळांच्या माथ्याच्या आंतल्या धागामधोळ अंतर होय, आणि हें अंतर किंवा गाळा जसजसे वाढेल तसतशी डब्याची रेंदीहि वाढते व रेंदी वाढली म्हणजे वजनाहि वाढतें. इंग्लंडांत लहान गाळ्याच्या रेल्वे बहुतेककडून ४ फूट ८१ इंच गाळ्याच्या असतात. व मोठ्या गाळ्याच्या कांहीं लाईनीं तर ७ फूट गाळ्याच्याहि आहेत. आयर्लंडांत ५१ फूट गाळ्याच्या व हिंदुस्थानांत ५१ फूट गाळ्याच्या व याच्यापेक्षा कमी महत्त्वाच्या रेल्वे-लाईनी ३१ फूट गाळ्याच्या आहेत. मुख्य मुख्य लाईनी जरी याप्रमाणे मोठ्या गाळ्याच्या आहेत तरी लहान लहान शाखा ३१ फुटाच्या व, कांहीं कांहीं तर २१ फुटाच्याहि आहेत. उदाहरणार्थ गायकवाडसरकारच्या डभोई रेल्वे वगैरे शाखा २१ फूट गाळ्याच्या आहेत. अशा लहान शाखा कधी कधी २ फूट गाळ्याच्याहि करतात. जसजसा व्यापार वाढत जातो व माणसांची व मालाची नेआण वाढते तसतसा आगगाड्यांचा वेगहि वाढवावा लागतो. व गाळा जितका मोठा असेल तितका वेगहि वाढविता येतो. लहान गाळ्यावर वळणे वगैरे फार असतांना वेग फार वाढविला तर गाडी उलथून पडण्याचा संभव असतो, गाळा जितका जितका वाढवावा तितकें डब्याचे वजनाहि वाढत जातें. व जसजसा वेग वाढवावा तसतशी वाहकयंत्रां हि जास्ती शक्तिमान् म्हणजे अर्थात जास्ती वजनाची वापराची लागतात व असे शालें

म्हणजे वळांची जाडी किंवा मजबुती ही वाढवावी लागतात. रेल्वेलाईन वर २॥ फूट गाळपाची असेल व तीव-
रून जाणाऱ्या गाड्यांचे डबे व वाहक यंत्रे हलकी व कमी
वेगाने जाणाऱ्या असतील तर अशा रेल्वेचे रुळ वर फुटास
१० पौड किंवा दर याडीस ३० पौड इतके हलके असले
तरी सुद्धा चालतात. पण ५॥५८ गाळ्याची लाईन असेल तर
तिला दर फुटास २२ पासून २८ पौड वजन भरणारे जाडी
रुळ वापरावे लागतात व ज्या ठिकाणी फार वजनाची वाहक
यंत्रे मोठ्या वेगाने वांघत असतील अशा मुख्य मुख्य लाई-
नीनां जास्ती मजबूत म्हणजे जास्ती वजनाचे पोलादी रुळ
वापरतात.

रेल्वे लाईन लहान गाळ्याची असली म्हणजे ती तयार
करावयास खर्च कमी लागतो. कारण वरून जाणाऱ्या गाड्यांचे
डबे लहान व हलक्या वजनाचे असल्यामुळे रुळ हलके
घातले म्हणजे काम भागते. व त्याच कारणामुळे वळाखालचे
लांकडी किंवा लोखंडी स्लीपर म्हणजे मलीपाट नावाची
अडवटोहि हलकी पुरतात व डब्यावेढी वजन गाळा लहान
असल्यामुळे कमी करता येते व त्यामुळे मोठ्या गाळ्याचे
लोखंडी पूल बांधण्यासहि खर्च कमी लागतो. खेरीज मोड-
तोड व इतर दुरस्तीचाहि खर्च कमी येतो.

रेल्वे लाईन तयार करावयाच्या वेळी ज्याप्रमाणे रस्त्याची
मध्यरेषा १०० फुटांवर जमिनीत खुंट्या मारून आखतात
व जेथे जेथे वळणे असतील त्या त्या ठिकाणी ५०-५० फुटावर
खुंट्या मारून आखून ठेवतात. त्याचप्रमाणे त्या खुंट्यांच्या
निशाण्या वृजून जाऊ नयेत म्हणून विटांचे लहान लहान खुंट
वांधून त्यांच्या मधोमध खुंट्या वसवितात व वरोवर मध्यरेषा
कोटून जाते ते दाखविण्यासाठी अशा खुंट्यांच्या माध्यावर
वारीक चारीक खिळे मारतात. व हे खिळ्यांचे माथे जोड-
णारी जो सरळ रेषा तीच रेल्वे लाईनीची मध्यरेषा होय.
असे खुंट जमीनीच्या पृष्ठभागावर ४-६ इंचच असल्या-
कारणाने सांपडावयास अडचण पडू नये म्हणून सुमारे दर
पाव मैलावरचा खुंट मोठा वाढतात आणि अशा खुंट्यांचे
अंतर सोंवतालच्या ३ किंवा ४ विवक्षित खुंगांपासून किती
अंतरावर आहे हे लिहून ठेवतात. असे केले म्हणजे वाटेक
त्यावेळी त्या खुंट्यांची रेषा ते गवतात दवून गेल असेल किंवा
कोणी काढून टाकले असले तरी नक्की करता येते. अशी
खबरदारी प्रत्येक सरळ रेषेच्या दोन्ही टोंकाजवळ वसवाव-
याव्या मोठ्या खुंडाविषयी तर घेतलीच पाहिजे. असे खुंट
सांपडले म्हणजे मधली रेषा सरळ असल्याकारणाने तिच्या-
वर वसविलेल्या खुंगा सहज सांपडत. अशी मध्यरेषा
आखल्यावर जितक्या रुंदीची खोदाई किंवा भराव कराव-
याचा असेल त्याच्या दोन्ही बाजूंच्या रेषा आखतात. व
त्यानंतर खोदाईचा माथा किंवा भरावाचा तळ जमीनीला
कोठे जाऊन मिळेल याचे बिंदू नक्की करून त्यांच्यावर
खुंट्या मारतात.

उ तार. — रेल्वे लाईनीनां फारसा उतार किंवा चढ
देता येत नाही, यामुळे खोदाणकाम साध्या सडकेच्या
कामांपेक्षा पुष्कळ खोलीने व भरावकाम पुष्कळ उंचीने
करावे लागते. व असे मातीकाम पाणी सांठण्याच्या योगाने
घसरून पडू नये म्हणून व पावसाचे पाणी कोठेहि साठून न
राहिले अशा तजवीज करावी लागते. जेथे जेथे खोदकाम
असेल तेथे वरच्या बाजूचे पाणी खोदकामात उतरू नये
म्हणून वरच्या बाजूलाच एक गटार खोदून ते दगडांनी बांध-
लेल्या मोर्तीत सोडून देतात. आणि लायनीच्या दोन्ही
बाजूलाहि पाणी साठून राहू नये म्हणून दोन्ही बाजूच्या तळा-
जवळ गटार खोदून ज्या बाजूला उतार असेल तिच्याकडे पाणी
काढून देतात. याखेरीज जेथे माती किंवा मुरूम भिजल्याच्या
योगाने तो डांसळून पडण्याचा संभव असेल अशा ठिकाणी
सुक्या दगडाच्या अथवा पक्क्या बांधकामाच्या आधार-
भित्तीहि बांधतात. भरावाच्या तळाजवळ पाणी साठू नये
म्हणून ज्या बाजूला उतार असेल त्या बाजूला गटार धरून
पाणी काढून देतात. भरावकाम करताना तो रेंतीचा किंवा
गोठ्याचा करणे असेल तर दर एक फूट उंचीस १ इंच
उंची जास्ती ठेवतात. म्हणजे भरावाची उंची दवून तयार
झाल्यावर १२ फूट व्हावी अशी योजना असेल तर भराव
करताना ती १३ फूट ठेवावी लागते. भराव मातीचा अस-
ल्यास १२ फुटांच्या ऐवजी १३ फूट व रेंताळ मातीचा अस-
ल्यास १३॥ फूट करावा लागतो. अशा रीतीने खोदकाम
करावयाचे किंवा भरावकाम करावयाचे ते ज्या लेव्हलवर
रुळ वसवावयाचे असतील त्या लेव्हलच्या खाली भराव-
कामाचा माथा किंवा खोदकामाचा तळ ठेवतात. व अशा
रीतीने पुऱ्या केलेल्या सडकेच्या मध्यापेक्षा दोन्ही बाजू
थोड्या नीच ठेवतात. हेतु हा की, पावसाचे न पाणी पडेल
ते त्यात न जिरता दोन्ही बाजूला निघून जावे. अशा तयार
केलेल्या सडकेवर खडीचा थर पसरतात. ज्या ठिकाणी फोड-
लेल्या दगडाची खडी भिळत नसेल त्या ठिकाणी अशा
कामाला गोठेहि वापरतात. हा खडीचा थर म्हणजे वर
घालावयाच्या सलेपाट्या (स्लीपर्स) पाया होय. ह्याक-
रता ही खडी जाड फोडलेली असते. ह्या थरामुळे कठिण
व एका लेव्हलमध्ये असलेला पाया त्यावर ठेवलेल्या सले-
पाटांना भिळतो, व खडीचे वेगवेगळे तुकडे असल्याने त्यावर
ठेवलेल्या सलेपाट्यावरून गाळ्या जात असता धक्क्यामुळे सर-
कून जात नाही. व ह्या खडीच्या थरात वेगवेगळ्या खड्यां-
मध्ये ज्या चिरा किंवा सांपटी असतात त्यातून पावसाचे
पाणी दोन्ही बाजूला निघून जाते आणि खालच्या भरावातील
मुरूम सैल होत नाही. व हे खडीचे झांकण असल्यामुळे
त्यास दुसरी कोणत्याहि प्रकारची इजा होऊ शकत नाही.
याखेरीज ह्या खडीच्या थराच्यायोगाने रुळावरून सलेपाटावर
येणारा आगगाडीचा भार भरावाच्या विस्तृत पृष्ठभागावर
पसरला जातो. व याखेरीज त्यास एक प्रकारचा

लवचांकपणाहि येतो. ज्या ठिकाणी खालचा भराव भुसभुसीत मातीचा केलेला असतो त्या ठिकाणी गाडीच्या भाराने खडी दवून मातीत घुसू नये म्हणून मुद्दाम जाड फोडलेली खडी भरावावर पसरतात. आणि त्यावर त्याच्यापेक्षा बारीक फोडलेली खडी पसरून अशा खडीत सलेपाट बसवितात. आणि तशाच प्रकारची बारीक खडी वर टाकून तिच्यात सलेपाट गढून जातील इतका जाड थर ठोकून बसवितात. ही सर्व खडी मुरमासारखी उन्हाने किंवा पावसाने कळपे निघून पठि होऊन जाण्यासारखी नसावी. ज्या ठिकाणी कोणत्याहि प्रकारचा दगड मिळत नाही त्या ठिकाणी चुन-खडी किंवा खंगरी विटांचे तुकडे वापरतात. जेथे रहदारी जास्ती असते अशा मोठ्या गाळ्याच्या भरी रेल्वेलाइनीवर सलेपाटांच्या खाली १। पासून १।१ फूट जाडीचाहि खडीचा थर घालतात. परंतु लहान गाळ्याच्या हलक्या लाइनीवर हा थर ८ पासून ९ इंच जाडीचा घातला तरी देखील चालते. ३। फूट गाळ्याच्या ज्या लाइनी जेथे बांधल्या आहेत त्यावर एकेरी लाइनीला सलेपाटाच्या खालील खडीचा थर निदान ६ इंच जाडीचा व माथ्याजवळ आस्तीत जास्ती रंदी ७ फूट व तळाजवळ १० फूट केलेली आहे. ही सलेपाटाच्या खाली द्यावयाची खडी मोठ्या गाळ्याच्या लाइनीला दर मैलाला सुमारे १।१ लाख धनफूट इतकी घालावी लागते. ५।१ फूट गाळ्याच्या मोठ्या लाइनीला रळांच्या दोन्ही बाजूला निदान ४।४ फूट पर्यंत खडी पसरलेली असते. म्हणजे एकेरी लाइनीला सुमारे १४ फूट रंदीची खडी पसरावी लागते. आणि दुहेरी लाइनीला सुमारे २६ फूट रंदी करावी लागते, कारण दोन लाइनीच्यामध्ये निदान ६ फूट तरी अंतर ठेवतात ही वर जी खडीची माथ्याजवळील रंदी सांगितली आहे तिच्यापेक्षा निदान ५ फूट तरी जास्ती भरावाच्या माथ्याची रंदी ठेवतात. म्हणजे एकेरी लाइन असेल तर भरावाची माथ्याजवळील रंदी १९ फूट व लाईन दुहेरी असेल तर ३१ फूट ठेवता. ३। फूट गाळ्याच्या सरकारी रेल्वेवर एकेरी लाईन असते तेव्हा भरावाची माथ्याजवळील रंदी सुमारे १२ फूट व खोदकामात तळाची रंदी १४ फूट ठेवलेली असते.

रस्त्याचे खोद काम.—रेल्वेच्या रस्त्यांना जास्ती चढ किंवा उतार देता येत नाही या मुळे खडकातूनहि खोदकाम बंधी कधी फार खोलीच कराव लागते. व जसजशी जास्ती खोली वाढेल तसत्सा अशा खोदकामाचा खर्चहि जास्त वाढतो. या कारणामुळे कधी कधी अशी स्थिति येते की इतक्या जास्ती खोलीच्या खडकातून खोदकाम करण्यापेक्षा बोगदे पाडून त्यांतून गाडीचा रस्ता नेणे जास्ती स्वस्त पडते. साधारणरीतीने ६० फूट खोलीच्या खडकातील खोदकाम व त्या खडकातून बोगदा पाडून रस्ता करण्याचे काम या दोहोंनाहि सारखाच खर्च येतो. यापेक्षा खोली कमी असेल

तर खोदकाम स्वस्त पडते व जास्ती असेल तर बोगदा पाडणे स्वस्त पडते.

बोगदा.—बोगदा पाडायचा असल्यास तो पाडताना त्यांतून जाणारी लाईन सरळ येईल अशी सडकेची मांडणी करावी. म्हणजे गाडी आत जात असता ती चालविणाराला लाइनीवर काही अडचण आहे की काय हे स्पष्ट दिसू शकते. बोगदा कठिण व मजबूत अशा खडकातून पाडलेला असेल तर त्याला आतल्या बाजूने गवीन भिती किंवा कमानी करण्याची जरूरी पडत नाही. कारण अशा खडकातून दगड ढांसळून पडण्याची भीति नसते. साधारण रीतीने बोगद्याची आतील बाजू लेववर्तुळाकृति किंवा धोळ्याच्या नालाच्या नाकाराची करतात. ज्या ठिकाणी खडक कमजबूत असेल त्या ठिकाणी आतल्या बाजूने दगडाचे किंवा विटाचे दर्शनी बांधकाम करून घेतात. असे दोन्ही बाजूने बांधकाम व वरील कमानी मिळून दिसण्यात अर्धलेववर्तुळाकृति दिसते. बोगद्याच्या अशा बांधकामाच्या दोन्ही बाजूंच्या भितीच्या मधील अंतर एकेरी लाईन मोठ्या गाळ्याची असेल तर १५-१६ फूट आणि लाईन दुहेरी असेल तर २४ पासून ३० फूट आणि बोगद्याच्या आतील अर्धलेववर्तुळाच्या उच्चतम बिंदूची उंची लाइन एकेरी असेल तर २० फूट व दुहेरी असेल तर २४ फूट ठेवतात. हे बोगदे मोठ्या लांबीचे असल्यास ते करीत असताना आत काम करणाऱ्या माणसाना स्वच्छ हवा मिळावी, व श्वासोच्छ्वासाने दूषित हवा निघून जावी म्हणून बोगद्याच्या वरील पृष्ठभागापासून उभे नळ कुव्यासारखे ६ पासून ९ फूट व्यासाचे आणि एकमेकापासून २०० पासून ९०० फूट अंतरावर पाडतात. हे नळ काम चालत असताना ज्याप्रमाणे उपयोगी पडतात, त्याचप्रमाणे काम तयार झाल्यावरहि नेहमी हवा व उजेड आत येण्याला त्यांचा फार उपयोग होतो. जी. आय्. पी. रेल्वे लाइनीवर १५ मैल लांबीच्या बोगद्यांत २५ बोगदे पाडलेले आहेत व त्यांची सर्वांची मिळून एकंदर लांबी सुमारे २ मैल आहे. व या दोन मैलांपैकी सुमारे पाच मैल लांबीच्या बोगद्यांना आतील बाजूस दगडाचे बांधकाम केलेले आहे ईस्ट इंडियन रेल्वे लाइनीवर फक्त एकच बोगदा ९०० फूट लांबीचा पाडलेला आहे आणि त्यांत शडक मजबूत नसल्याकारणाने आतील बाजूने विटांचे बांधकाम करून घेतलेले आहे. व रुढापासून विटांच्या कमानीच्या आतल्या बाजूपर्यंतची त्याची उंची २३ फूट आणि दोन्ही बाजूंच्या भितीमधील अंतर २६ फूट ठेवले आहे. बोगद्याची लांबी ३ मैलापेक्षा कमी असेल तर तो तयार झाल्यावर कृत्रिम वातावरण व वातेद्धमक यंत्रे वसविण्याची जरूरी पडत नाही. कारण जेव्हा जेव्हा गाडी वेगाने बोगद्यातून जाते तेव्हा तेव्हा ती बोगद्यातील हवा जोराने पुढे रेंडत जाते व त्यामुळे नवी शुद्ध हवा गाडीच्या मागोमाग बोगद्याच्या तोंडातूनच घाबत येते.

व अशा रीतीने दर एक गाडी आंतून जाण्याच्या योगाने आंतील हवा बदलत राहते.

लेव्हल का सि ग.—जेव्हा एखादी रेल्वे लाईन करावयाची असते आणि ती नेतांना नदी, किंवा कालवा अथवा सडकेचा रस्ता, किंवा दुसरी रेल्वे लाईन आडवी येते तेव्हा नदी किंवा कालवा यांवरूनच पूल बांधून रेल्वेची लाईन नेतात. परंतु सडकेचा रस्ता किंवा जुनी रेल्वे लाईन व नवी लाईन न्याय्याची रेल्वे लाईन यांच्या लेव्हलमध्ये जेव्हा फारशी तफावत नसेल तेव्हा नव्या रेल्वे लाईनाचा ठाळ किंवा चढ थोडा फार कमी जास्ती करून दोन्ही रेल्वे लाईनांचे रूळ एका लेव्हलमध्ये येतील अशी व्यवस्था करतात. तसेच सडकेचा रस्ता ओलाढीनाहि दोहोंच्या लेव्हलमध्ये जो थोडा फरक असेल तितका फरक रस्त्याच्या सडकेचा ठाळ किंवा चढ थोडा कमी जास्ती करून दोन्ही एका लेव्हलमध्ये करून घेतात. यास समभूम्योल्लेखन (लेव्हल प्रॉसिंग) असे म्हणतात. अशा जागी सडकेचा रस्ता वाटेला तेव्हा बंद करण्यासाठी फाटकें, किंवा झापे केलेले असतात. व हे झापे अगोदर थोडा वेळ बंद करण्यासाठी व गाडी गेल्याबरोबर उघडण्यासाठी झापेवाले नोकर ठेविलेला असतो. हे काम त्याने बरोबर केले तर अशा ठिकाणी दोनारे अपघात टळतात. म्हणजे ज्या शहरांतून आगगाड्यांची रद्ददारी सारखी चालू असते त्याचप्रमाणे सडकांवरूनहि माणसाची व गाड्यांची रद्ददारी फार असते अशा सडका व रेल्वेलाइन ही दोन्ही एका लेव्हलमध्ये न ठेवणे चांगले. जेथे रेल्वे लाईन जमिनीत खोदकाम करून नेलेली असेल अशा वेळी फार थोड्या खर्चाने पूल बांधून त्यावरून सडक नेता येते. अशा प्रकारच्या पुलांना 'उपरिष्ठल' म्हणतात. व याच प्रकारचे पूल बहुतेक असतात. जेव्हा रेल्वे लाईन भगव करून त्यावरून नेलेली असते तेव्हा अशा रेल्वे लाईनाच्या खालून सडक नेतात व अशा पुजांना 'अधःस्थल' म्हणतात. शहरापासून दूर अंतरावर समभूम्योल्लेखन घालण्यास फारशी हरकत नाहीं; कारण अशा रस्त्यावर रद्ददारीहि फार नसते त्यामुळे रेल्वेचे झापे बंद असल्याकारणाने गाड्यांची किंवा जनावरांची फार खोटी शेत नाहीं जेव्हा रेल्वेलाईन आणि तिला ओलाडून जाणारा रस्ता हे साधारण एक लेव्हलमध्येच आतात. (आणि अशी ठिकाणे प्रत्येक लाईनीवर पुष्कळच असतात) तेव्हा मुद्दाम पूल बांधणे आणि त्यावरून रस्ता नेणे हे फार खर्चाचे असते. सबब रस्त्याने जाणाऱ्या येणाऱ्या लोकांची थोडाफार खोटी झाली तरी समभूम्योल्लेखनेच करण्याचा साधारण प्रघात आहे. मात्र अशा ठिकाणी झापे इतक्या मोठ्या रुंदीचे करतात की, ते गाडी यावयाच्या वेळेस बंद वेले असता दोन्ही बाजूंच्या सडका बंद होतात व गाडी गेल्यावर ते उघडले म्हणजे रेल्वेलाईनाच्या दोन्ही बाजू आगगाड्या आपणच बंद होतात. झापे असे असले म्हणजे रस्त्यावरून जाणाऱ्या जनावरांना कोणत्याहि बाजूने

रेल्वे लाईनीवर जाता येत नाहीं. ज्या ठिकाणी 'उपरिष्ठल' म्हणजे रेल्वे लाईनीवरून जाणारे पूल बांधावे लागतात त्या ठिकाणी लाईनीच्या प्रत्येक रुळापासून निदान पुलाचा खालचा भाग १५ फूट तरी उंचीवर ठेवतात, व पुलाखालील रेल्वेच्या रस्त्याची रुंदी निदान फूटभर तरी ठेवतात. 'अधःस्थल' म्हणजे रेल्वे लाईनीच्या खालून जाणाऱ्या रस्त्यासाठी जो पूल बांधतात, त्या पुलाची सडकेच्या पृष्ठभागापासून सुमारे १२ फूट तरी उंची ठेवतात म्हणजे खालून गवताने उंच भरलेले गाडे किंवा हत्ती हे सहज जाऊ शकतात. अशा पुलाची रुंदी कमीतकमी १६ फूट तरी असलीच पाहिजे. तेथे रेल्वेलाईनीच्यामुळे रस्त्याचा चढ किंवा उतार कमी किंवा जास्ती करून रस्ता रेल्वेलाईनीवरून किंवा रेल्वेलाईनीखालून किंवा समभूम्योल्लेखन नेण्याकरता रस्त्याचा ठाळ बदलतात तेव्हा तो ठाळ ३० फुटांत १ फूट यापेक्षा जास्ती करीत नाहींत. नाहीं तर जाणाऱ्या येणाऱ्या गाड्यांनी रेल्वेलाईन ओलाडून जातांना फार त्रास पडतो.

कुं प र्ण.—रेल्वे लाईनीवरून जाणाऱ्या येणाऱ्या गाड्यांना कोणत्याहि वेळी कोणत्याहि प्रकारचा अडथळा होऊ नये, म्हणून माणसे किंवा जनावरे यांनी रेल्वेलाईन कोणत्याहि ठिकाणी ओलाडून जाऊ नये म्हणून बहुतेक सर्व लाईनांना दोन्ही बाजूंनी तारेची कुंपणे केलेली असतात. काही ठिकाणी रेल्वे लाईनीच्या दोन्ही बाजूंनी झाडांची कुंपणे केलेली आढळतात. व पाटांतून जाणाऱ्या म्हणजे ज्या ठिकाणचा रस्ता खडक फोडून केलेला असतो किंवा दगड स्वस्त किंवा मुबलक मिळतात अशा ठिकाणी तुल्या दगडाच्या भिंतीहि बांधलेल्या असतात. लांकडी खांबे व आढपटें जोडून केलेली कुंपणे, लांकडे पावसाचे कुजतात यासुळे लवकर निरुपयोगी होतात म्हणून तशा जागी कुंपणे आपल्या इकडे करीत नाहींत. तारेची कुंपणे करतांना लांकडी खांबे रोवून किंवा लोखंडी टा किंवा L आकाराच्या कांठी खांबासारख्या जमिनीत उभ्या रोवून व त्यांना भोके पाडून त्यांतून किंवा ताराच्या ओळी ओवून कुंपण तयार करतात. या तारा वारीक वारीक तारा पिळून त्यांचा दोर बनवून तयार करतात, व अशा दोराचा व्यास पाव इंचापेक्षा थोडासा कमीच असतो. या तारा ओवल्यानंतर त्यांना पडलेल्या झोळ वाडून टाकण्यासाठी काही काही अंतरावर जाडे खांबे बसविलेले असतात व त्यांना तीर देऊन ते मजबूत केलेले असतात. अशा खांबांतून वोल्ट घालून कोणत्याहि दोन खांबांमधील तारा खेचून सरळ करता येतात. व त्या सरळ झाल्या म्हणजे वोल्टाच्या चाक्या पिळून घट्ट करतात.

रुळ.—आगगाड्या फार वेगाने जात असल्याकारणाने त्यांचे रूळ दोन चाकामधील जितका गाळा नक्की केलेला असेल तितक्या बरोबर अंतरावर ओळीने बसवावे लागतात. हे अंतर कमी जास्ती असून चालत नाहीं आणि रेल्वे लाईन सरळ असेल तर दोन्ही रूळ एक लेव्हलमध्ये असावे

लागतात. आणि वांक असेल त्या ठिकाणी आंतल्या रुळा-पेक्षा वाहेरील रुळ जास्ती उंच ठेवतात. हे रुळ त्यांच्या खाली असणाऱ्या सलेपाटावर इतके मजबूत वसवावे लागतात की, गाडी कितीहि वेगाने जात असली तरी दोन रुळां मधील अंतर जास्ती वाढतां कामा नये. खेरीज सलेपाट वसवावयाचे ते रुळांचे माथे एका सरळ रेषेत राहतील (ही सरळ रेषा म्हणजे रेल्वेलाइनीला घावयाचा चढ किंवा उतार यांची रेषा होय) अशा रीतीने वसवावे लागतात. खेरीज ते असे बसविले पाहिजेत की, त्यांची नेहमी वेतसवृत्ति कायम राहील. आणि त्यांचा माथा जितका जास्ती गुळगुळीत होईल तितका बरा, आणि हे रुळ इतक्या मजबूत किती असले पाहिजेत की, दोन सलेपाटांच्यामधील जें अंतर असतें तेवढ्या गाळ्यामध्ये वरील जाणारी वाहकयंत्रे कितीहि जड व कितीहि वेगाने जात असली तरी त्यांच्या भाराने रुळ दबतां उपयोगी नाहीं. व कोणताहि रुळ कोणत्याहि कारणाने काढून टाकण्याची किंवा बदलण्याची जरूरी भासल्यास तो फार श्रम न लागता काढून टाकता येण्यासारखा बसविला पाहिजे.

स ले पा ट.—रेल्वेलाइनीचे रुळ बसविताना खडीमध्ये सलेपाट (स्लीपर) लांकडी किंवा लोखंडी बसवून त्यावर २० पासून २४ पौंड वजनाची विडाची पिढी (चेअर्स) बसवितात. आणि ह्या पिढ्यांवर रुळ ठेवून त्यांचें एकमेकांपासून अंतर कायम ठेवण्यासाठी रुळांच्या वाहेरच्या बाजूने वाभळांच्या लांकडाच्या किंवा लोखंडी पट्ट्यांच्या वळवून बसविलेल्या पांचरी ठेकतात. ज्या ठिकाणी चांगलें लांकूड मिळत असेल व ते वाळवी लागून कमजब होण्याची भीति नसेल अशा ठिकाणी लांकडी सलेपाट वापरतात. हे सलेपाट ५ पासून ७ इंच जाडीचे व ९ पासून १० इंच रुंदीचे आणि सुमारे १० फूट लांबीचे (रुळांचा गाळा ५॥ फुटांचा असेल तर) असतात. जेव्हा गाळा लहान म्हणजे ३१ फुटांचा असतो अशा ठिकाणी हे सलेपाट सुमारे ६ फूट लांब, ७ पासून ८ इंच रुंद व ४ इंच जाडीचे आणि दर मैलास सुमारे २००० नग लागतात. हे सलेपाट २ पासून ४ फूट अंतरावर बसविलेले असतात. ज्या ठिकाणी लाइनीचा गाळा कमी असतो व वाहक यंत्रे हलकीं असतात अशा ठिकाणी ४ फूट अंतर ठेवले तरी चालते. पण गाळा जसजसा मोठा असून व वाहक यंत्रांचे वजन जास्ती जास्ती वाढत जातें तसतसे रुळहि जास्ती मजबूत किंवा आणि सलेपाट जवळ जवळ घालावे लागतात. हे सलेपाट खडीमध्ये दवून जाऊन त्यावरहि थोडी खडी येईल अशी त्यांच्याखाली व बाजूस खडी घालतात. ह्या कामासाठी वापरावयाचें लांकूड घट्ट, जड, चिवट आणि ऊन व पाऊस यांनी न कुजणारे किंवा न फाटणारे असे असावे लागतें. आपल्या इकडे साग, साल, किंवा देवदार लांकडाचे सलेपाट केलेले असतात. ह्या सलेपाटांना उधई किंवा वाळवी बहुतकरून लागत नाहीं. कारण गाळ्या वरचेवर-

जात असल्यामुळे हे सलेपाट दर वेळेला गाडी जातांना हदरतात व त्यामुळे वाळवी लागत नसावी. सिंधमध्ये देवदाराचे सलेपाट वापरलेले आहेत आणि ते मोरचुदाच्या पाण्यात बुचकळून काढल्यामुळे ते पुष्कळ दिवस टिकतात. मोठ्या गाळ्याच्या रेल्वेला विडाची पिढी २० पासून २२ पौंड वजनाची बसवून त्यावर रुळ बसवितात. हे रुळ दर फुटांत निदान २२ पौंड वजनांत भरणारे असतात. दोन रुळांचा सांधा करतांना दोन्ही बाजूला २ फूट लांबीच्या जाड लोखंडी पट्ट्या बसवून यांतून १ इंच व्यासाचे ४ बोल्ट बसवितात, आणि सलेपाट ३१२ फुटांवर बसवून ज्या ठिकाणी रुळांचा सांधा येईल त्या ठिकाणी ते २ फूट अंतरावर बसवितात. रेल्वे लाइनीचे रुळ २० किंवा २४ फूट लांबीचे असतात, व हे बहुतकरून दुहेरी माथ्याचे किंवा डमरू सारख्या छेदाचे असतात, व असे करण्याचें कारण रुळांचा वरचा भाग झिजून गेल्यावर वरचा भाग खाली व खालचा भाग वर करता येतो. हे रुळ फार चांगल्या चिवट लोखंडाचे असावे लागतात व ते आतां बहुतकरून पोलादाचेच करतात. त्यांचा वरील भाग चाकान्या घर्षणामुळे झिजून जाण्याचा व अतिशय घन आल्या कारणाने त्यांच्या चिरफळ्या निघून जाण्याचा संभव असतो. जेव्हा गाळ्याची रहदारी फार नसेल तेव्हां दर फुटाला २२ पौंड वजनांत भरणारे रुळ ५॥ फूट गाळ्याच्या रेल्वेला वापरतात, आणि रहदारी फार असेल तर जास्ती जाडीचे म्हणजे दर फुटास २८ पौंड वजन भरणारे रुळ वापरतात. रुळ बसविताना ते एकमेकाला ठेपून बसवीत नाहींत कारण उन्हांने प्रत्येक रुळाची लांबी वाढते व थंडी पडली म्हणजे ती कमी होते आणि उन्हाळ्यातील प्रखर उष्णता आणि फार कडाक्याची थंडी यांच्यामध्ये साधारण रीतीने ८० अंशांचा फरक असतो. आणि इतका फरक पडला असतां २० फूट लांबीच्या रुळाची लांबी सुमारे १ इंचांने वाढते म्हणून दोन रुळांमध्ये थंडीच्या दिवसात येवढे अंतर राहील अशा वेताने रुळ बसवितात. रुळांचे एकमेकांपासून अंतर कायम ठेवण्याची आवश्यकता असल्यामुळे समभूम्येनें वातांत दुहेरी रुळ घालण्याचा रिवाज आहे. यात मुद्दा असा आहे की, मोठ्या भाराच्या वेडगाळ्या किंवा ओझ्याच्या गाळ्याच्या चाकांचे अघातामुळे रेल्वे लाइनीचे रुळ सरकून गाळ्यामध्ये जो फरक होण्याचा संभव असतो तसा होऊ नये. आणि लोखंडी धावांच्या धक्क्यामुळे जो वाही दुष्परिणाम होतो तो सर्व रुळ तेवढ्यापुरते दुहेरी व्हावेत म्हणून जे रुळांचे तुकडे घातलेले असतात त्यांच्यावरच व्हावा. थोपट जाणाऱ्या रेल्वेलाइनीच्या रुळांना फारसा धक्का लागू नये.

व ल णे:—रेल्वेलाइनीत जेव्हा वळण असतात तेव्हा वळणाच्या वाहेरील बाजूचा रुळ आंतल्या बाजूच्या रुळापेक्षा उंच ठेवतात. याचें कारण असे आहे की, वळणावरून आगगाडी

वेगाने जात असता तिच्यामध्ये जो मध्यभागो आवेश येतो त्यामुळे तो रुळावरून उसळून जाण्याचा संभव असतो, व असे होऊ नये म्हणून आगगाडीचा वेग जितका जितका जास्ती तितका तितका आतील रुळापेक्षा बाहेरील रुळ जास्ती उंच ठेवावा लागतो. उदाहरणार्थ; जर आगगाडीचा वेग तासी ४० मैल घरला तर रेल्वे लाईन ५॥ फूट गाळ्याची असतांना आणि वळणाची त्रिज्या १००० वार (यार्ड) म्हणजे ३००० फूट असली म्हणजे बाहेरचा रुळ आतल्या रुळापेक्षा सुमारे २ इंच उंच ठेवतात, आणि स्टेशनाच्या जवळ आगगाड्यांचा वेग नेहमी ५०॥ करावा लागत असल्या कारणाने वळणे लहान त्रिज्येची म्हणजे सुमारे ५०० वारांचीहि देतात. आणि अशा ठिकाणीहि गाडीचा वेग तासी सुमारे २० मैल धरून बाहेरील रुळ आतील रुळापेक्षा सुमारे २ इंच उंच ठेवतात. या उंची-बद्दलचा साधारण नियम असा आहे की, आगगाडीचा वेग तासी जितके मैल असेल तितक्याचा वर्ग करून त्याला गाळ्याने (हा गाळा फुटांत दाखवावा) गुणून या गुणाकाराला सवापट त्रिज्येने भागवें (ही त्रिज्याहि फुटांतच दाखवावी), आणि जो भागाकार येईल तितके इंच बाहेरील रुळ आतल्या रुळापेक्षा उंच ठेवावा या सूत्राप्रमाणे गाळा जर ५॥ फुटाचा असला आणि वळणाची त्रिज्या ३००० फुटाची असली आणि आगगाडीचा वेग जर तासी ४० मैल असला तर

$$\frac{५॥ \times ४० \times ४०}{३००० \times ११} = \frac{८८००}{३३००} = २\frac{२}{३}$$

इंच इतका बाहेरील रुळ आतील रुळापेक्षा उंच ठेवावा. तसेच गाडीचा वेग तासी २० मैल असेल आणि त्रिज्या १५०० फूट असेल तर याच सूत्राने बाहेरील रुळ आतील रुळापेक्षा सुमारे २ इंच उंच ठेवावा असेच सिद्ध होई. ३॥ फूट गाळ्याच्या लाईनीवरून, त्याचप्रमाणे २ आणि २॥ फूट गाळ्याच्या लाईनीवर दुहेरी माथ्याचे रुळ न वापरतां खालचा भाग जास्ती रंद व सपाट आणि वरचा माथा गाडीची चाकें जावयाजोगा असा ठेवतात आणि त्याचे वजन दर यार्डाला ३० पासून ४० पौंड पर्यंत असते. आणि २॥ फूट गाळ्याच्या रेल्वेचे रुळ यापेक्षा कमी वजनाचे असतात.

बि डा चे र्स ले पा ट—कांहीं कांहीं ठिकाणी लांकडी सलेपाटाच्या ऐवजी लांब वर्तुळाकृति घमेल्यासारखी बिडाजी ओतीव घमेली रुळाखाली खडीमध्ये पालथी वसवितात, आणि गाळा कायम रहावा म्हणून ही घमेली लोखंडाच्या पट्टीने जोडलेली असतात, आणि लांकडी सलेपाटावर रुळ वसविण्यासाठी बिडाची पिढी वसविलेली असतात. त्यांना जसे दोन बाजूंना पंजे असतात त्याच आकाराचे पंजे या वर सगितलेल्या घमेल्यांना अंगेच असतात व रुळ बिडावरच टेंकल्याकारणाने जे एक प्रकारचे रस्त्याला काठिण्य येते ते कमी करून त्यांत थोडीशी घेतसवृत्ति उत्पन्न व्हावी याकरितां लांकडाच्या फळ्यांचे तुकडे घमे-

ल्याचा माथा आणि रुळ यांच्यामध्ये घालतात. पण ही घमेली गाडी फार वेगाने जात असतां रुळांच्या तडाक्याने एखादेवेळी फुटण्याचा संभव असतो. अलाकडे लोखंडी पत्र्याचे वळविलेले लांकडी सलेपाटासारखे आडवे वसवा-वयाचे सलेपाट केलेले व लहान गाळ्याच्या रेल्वेवर वापरलेले आढळतात, आणि कांहीं ठिकाणी रुळाखाली लांब लांब ५॥X५॥ मापाचे दुहेरी लोहकोण वापरतात. हे लोहकोण २०-२० फूट लांबीचे असतात, आणि ते एकमेकाळ; आडवे घोल्ट घालून जोडलेले असतात, आणि ते घसवितांना त्यांची सांधमोड करून वसवितात, आणि त्यांच्यावर खालची वाजू सपाट असलेले ३ इंच उंचीचे रुळ बोस्टोनी वसवितात. परंतु या दोहोंच्यामध्ये अर्धा इंच जाडीची लांकडाची फर्शी घालतात. अशा लाईनीचा गाळा कायम रहावा म्हणून हे ठमं सलेपाट १०-१० फूट अंतरावर लोहकोणांनी जोडतात. अशा प्रकारच्या लाईनीमध्ये लांकूड वगैरे कोठेहि येत नसल्याकारणाने ती पुष्कळ दिवस टिकते. खेरीज रुळांनाहि एकसारखा आधार मिळाल्याकारणाने रुळ व हे उभे सलेपाट या दोहोंची मिळून ११ इंच रुंदीची व ९ इंच जाडीची एकप्रकारची तुळईच बनते, व त्यामुळे रुळांना फार मजबुती येते. याखेरीज अशा रस्त्याला खर्चहि लाकडी सलेपाटाच्या खर्चाइतकाच येतो, आणि लोहकोणांची उभी वाजू रुहा इंचपर्यंत खडीमध्ये गुंतलेली असल्याकारणाने वळणावरूनहि मोठ्या वेगाने गाडी जात असतांना रुळांची हालचाल हात नार्ही, व खडीच्या थराची जाडीहि सुमारे ९ इंचांनी कमी करता येते. ज्या ठिकाणी रंद व सपाट रुळ असलेले रुळ वापरतात, अशा ठिकाणी पुष्कळ वेळां रुळांच्या खाली बिडाची पिढी न वसविना हे रुळच लांकडी सलेपाटावर ठेवतात, आणि माथे एका बाजूलाच वळविलेले असे लांब खिळे ठोकून रुळ बाहेर-रुंदर. याजुला न सत्कृतील असे वसवितात.

पो ला दी रुळ.—रुळ फारच चांगले शुद्ध लोखंडाचे केलेले असले तर ते १५ पासून २० वर्षेपर्यंतहि कामाला येतात. परंतु अलाकडे रुळांना फारसे चांगले लोखंड वापरीत नाहीं त्यामुळे रहदारी जास्ती असल्यास ३ पासून ८ वर्षेपर्यंतच रुळ टिकतात. पोलाद करण्याची सोपी रीत निर्घाल्यापासून पोलादी रुळहि आतां स्वस्त मिळतात. म्हणून पोलादी रुळच बहुधा वापरतात, आणि हे रुळ लोखंडीरुळापेक्षा जास्ती दिवस टिकतात.

डबल लाईन.—ज्या ठिकाणी रहदारी फार नसेल त्या ठिकाणी एकच रेल्वेलाइन करतात, व असे असले म्हणजे दोन स्टेशनांच्या मधीक अंतर आक्रमण्याला वाढकंत्राळा जितका वेळ लागेल तितका वेळपर्यंत येणारी असो किंवा जाणारी असो त्यापैकी एक गाडी, दुसरी गाडी निघून जाईपर्यंत थांबवून ठेवामी लागते, आणि म्हणून जेव्हां रहदारी वाढते तेव्हां दुसरा लोहमार्ग घालण्याची आवश्यकता भासू लागते, आणि

अशी दुहेरी लाईन असली म्हणजे त्यापैकी एक म्हणजे डाव्या बाजूची लाईन जाणाऱ्या गाळ्यांसाठी आणि दुसरी येणाऱ्या गाळ्यांसाठी ठेवतात. म्हणजे समोरासमोरेन येणाऱ्या दोन गाळ्यांची टक्कर होण्याचा संभवच रहात नाही, व ज्या भागात अशा रीतीने रहदारी वाढण्याचा संभव असेल अशा भागात जरी पद्धत्याने एकच लाईन बांधली तरी निदान पुलाचे स्तंभ तरी दोन लाईनी करण्या इतक्या लांबाचे बांधून ठेवतात. मुंबईपासून कल्याणसारख्या अतिशय रहदारीच्या प्रांतात दोन लाईनीने सुद्धा काम भागत नाही. कारण त्यापैकी दर एक लाईन एका बाजूने जाणाऱ्या स्थानिक गाळ्यांच्या ५-५ किंवा १०-१० मिनिटांनी जाणाऱ्या व येणाऱ्या गाळ्यांमुळे अडून राहते व यामुळे मालगाड्या जाण्यायेण्यास रस्ता सुळीच रहात नाही. अशा ठिकाणी जशी माणसाच्या गाड्या जाण्यास एक व येण्यास एक लाईन राखून ठेवावी लागते, तशाच रीतीने मालगाड्या जाण्यासाठी एक व येण्यासाठी एक अशा दोन लाईनी कराव्या लागतात व म्हणून या ठिकाणी ४ लाईनी केलेल्या आढळतात. यापेक्षा जेथे रहदारी कमी असेल अशा ठिकाणी जाणाऱ्या माणसाच्या गाड्या व मालगाड्या यांच्यासाठी एव लाईन व येणाऱ्या गाड्यासाठी दुसरी लाईन अशा दोन लाईनी केल्या म्हणजे काम भागते. अशी दुहेरी लाईन कल्याणपासून पुण्यापर्यंत आणि मुंबईहून अमदावादपर्यंत केलेली आहे. याच्यापेक्षाहि रहदारी कमी असली म्हणजे एकाच लाईनीवर काम भागते.

वाहक यंत्र वळविण्याचे तारा फे.—कोणत्याहि शेवटल्या रेल्वेच्या स्टेशनावर वाहक यंत्र गेलं म्हणजे ते परत जाणाऱ्या गाडीला जोडावयाच्या पूर्वी त्याचे तोंड बदलावे लागते व असे करण्यासाठी जो लोखंडी गोल तराफा केलेला असतो त्यावर ते वाहकयंत्र नेऊन उभे करतात आणि या तराफ्याच्या मध्याखाली असणाऱ्या शंकूवर तो तराफा फिरले अशी व्यवस्था केलेली असते. त्या यंत्राच्या साहाय्याने तो तराफा शंकूभोवती अर्धा फिरवितात म्हणजे वाहक यंत्राचे तोंड पाहिले ज्या बाजूस होते त्याच्या उलट बाजूस होते. आणि ज्या रुळावर ते वाहकयंत्र उभे असते ते रुळहि रेल्वे लाईनीच्या सरळ रेषेत येतात. यामुळे तोंड बदलेलं वाहकयंत्र रेल्वे लाईनीवरून परत जाऊ शकते व अशा रीतीने ते जाणाऱ्या गाडीला जोडता येते. असे गोल तराफे मोठे असल्यास २१ फूट व्यासाचे आणि लहान असल्यास १२ पासून १५ फूट व्यासाचे असतात. आणि वाहकयंत्र व त्यालाच मागील बाजूस जोडलेला जो पाणी व कोळसे सांठविण्याचा डबा असतो त्याबुद्दी राहिल येवढा मोठा तराफाहि करतात व अशा तराफ्याचा व्यास ४० फुटांचाहि असतो. हा तराफा जमिनीत ५-६ फूट खोल खड्डा खोदून त्यात मधोमध कांतीटचा पाया घालून त्यावर बिडाची मोठ्या व्यासाची

अडणी बसवितात व ह्या अडणीच्या मधोमध बिडाचा अंगचाच शंकू बसविलेला असतो. त्याचप्रमाणे भोंवतालूनहि वाटोळे कांतीट घाळून त्यावर रणगाड्यांच्या चाकासारखी चाकं फिरतील असा गोल लोखंडी गमनमार्ग बसविलेला असतो आणि वाहक यंत्राचा भार सहन करील इतका मजबूत लोखंडी तराफा करून, त्यावर वाहक यंत्र चालेल असे रुळ बसवितात आणि तो तराफा, मधला शंकू व दोन बाजूला असणारे रणगाडे यांच्यावर बसता करतात. आणि तो संबंधाच्या संबंध तराफा मधल्या शंकूच्या भोवती वाटोळा फिरवावयासाठी तराफा (लिब्रर) आणि दात्यांची चाकं यांची योजना केलेली असते. जर ह्या फिरत्या तराफ्याचा जास्ती लागणारा खर्च वाचवावयाचा असेल आणि जवळ मोकळी आगा असेल तर जमीनीवर दोन लाईनी टाकून त्यांचा मुख्य लाईनीशी समभुजत्रिकोण होईल अशा रीतीने रचना करतात. म्हणजे त्रिकोणाच्या एका बाजूने वाहक यंत्र जाऊन दुसऱ्या बाजूने परत मुख्य लाईनीवर ते आले म्हणजे त्याचे तोंड आपोआपच पद्धत्या दिशेच्या उलट होते.

जर वर्णिलेली वाहक यंत्राचे तोंड उलट दिशेला फिराव्याची गोल तराफ्याची रचना जशा प्रकारची असते, साधारण तशाच नमुन्याची रचना एका लाईनीवरून तिलाच समांतर असणाऱ्या वाटेल त्या लाईनीवर नेण्यासाठीहि राखून ठेवून चालणारा चौरस तराफा केलेला असतो. आणि हा तराफा सर्व लाईनीच्या काटकोनांत फिरेल अशी व्यवस्था केलेली असते. याच्या योगाने असे करता येते की, कोणत्याहि लाईनीवर उभे असणारे एंजिन त्या तराफ्यावर बसविलेल्या रुळावर ढकलता येते. आणि ते एंजिन पुरतेपणी तराफ्यावर चढले म्हणजे तो संबंध तराफाच आडवा ढकलत नेतात. आणि ज्या लाईनीवर ते एंजिन नेऊन सोडावयाचे असेल त्या लाईनीच्या रुळाच्या सरळ रेषेत तराफ्यावरचे रुळ येतील अशा वेताने तो तराफा खुंटवितात आणि मग तराफ्यावरील रेल्वे लाईनीवरून ते एंजिन मुख्य लाईनीवर ढकलून नेतात. अशा रीतीने वाटेल ते एंजिन किंवा वाटेल तो डबा एका लाईनीवरून दुसऱ्या समांतर लाईनीवर सहज रीतीने नेता येतो.

साइडिंग.—ज्या लाईनीवरून गाड्या नेहमी जावयाच्या किंवा थांबण्याच्या असतील अशा लाईनीवर वाहक यंत्र, माणसांचे डबे, किंवा मालाचे डबे केव्हाहि उभे ठेवून लाईन अडविता येत नाही म्हणून प्रत्येक स्टेशनावर मुख्य लाईनीच्या बाजूला जास्ती लाईनी घातलेल्या असतात. या लाईनींना साइडिंग म्हणजे बाजूच्या लाईनी म्हणतात. यांचा उपयोग नेहमी एक गाडी स्टेशनांत उभी असेल आणि लाईन एकेरीच असेल तेव्हा दुसरी येणारी गाडी अशा दुसऱ्या लाईनीवर येतात. आणि ह्याखेरीज मालाचे डबे मरेण्यास व भरलेले उभे करून ठेवण्यासहि आणखी निराळ्या लाईनीची जरूरी पडते. मोठाश्या स्टेशनांवरून माणसांचे

डबेहि राखून ठेवण्याची जरूरी असते, अशा ठिकाणी ते डबे ठेवण्याचाहि व्यवस्था करावी लागते. आणि ज्या मोठ्या स्टेशनांवरून नवीनच गाड्या निघण्याच्या असतात अशा स्टेशनांवर आलेल्या आणि तेथें राहणाऱ्या रिकाऱ्या गाड्या ठेवण्यासाठी आणि मालाचे वेगवेगळे डबे जोडून मालगाड्या तयार करण्यासाठी वेगवेगळ्या आस्त्रा लाईनींची जरूर असते. आणि म्हणूनच रेल्वे स्टेशनांचे स्टेशनयार्ड म्हणजे स्टेशनाची सगळी हद्द समांतर अशा रेल्वे लाईनींनी भरलेली आढळते.

प हा डी रे रेल्वे.—जेव्हां कोणत्याहि पहाडां रेल्वे लाईनीला फार चढ दिलेला नसेल तेव्हां साध्या परंतु जास्ती नड आणि जास्ती मजबूत अशा एंजिनाकडून गाड्या थांबवून खेचून नेण्याची व्यवस्था करता येते. परंतु जेव्हां चढ फारच असतो तेव्हां दांते असलेल्या मधल्या रुळावरून एंजिनाला बसविलेली दात्यांची चाकें त्यांत अडकून एंजिन चालेल असे रुळ असलेली लाईन करावी लागते. येथें डब्यांचा व एंजिनचा भार सहन करण्यासाठी दुहेरी सावे रुळ असतातच, परंतु गाडी घसरून जाऊं नये म्हणून तिला धरून ठेवण्यासाठीहि दात्यांच्या रुळांची किंवा कधी कधी मधल्या रुळाला दोन्ही बाजूंनी दाबून धरणाऱ्या आडव्या चाकांची योजना केलेली असते. याखेरीज एंजिन जमिनीवर पक्कें फेलेले असून त्याच्या योगाने दोरानें गाडी खेचून वर येऊन जाण्याचाहि एक प्रकार आहे.

सा ध्या रुळाच्या लाईनी.—पहिल्या प्रकारच्या म्हणजे साध्या लाईनीनां २५ फुटांत १ फूट यापेक्षा जास्ती चढ साधारणतः देत नाहीत. आणि अशा चढावर गाड्या फार झाले तर तांसी ८ मैल जाऊं शकतात. त्यास एंजिन फार जाड व शक्तिमान् अशा असवी लागतात. आणि चाकें व रुळ यांचे फार घर्षण होत असल्याकारणाने अशा लाईनीवरील रुळ फार क्षिणतात. अशा रेल्वे अमेरिकेंत पुष्कळ आहेत. आपल्या इकडे नीलगिरी रेल्वे आणि सिमल्यास जाणारी काळका-सिमला रेल्वे, व छोटीशी नेरळ-माथेरान रेल्वे ह्या आहेत. खेरीज बी. आय. पी. रेल्वे लाईनीवर थळघाट व बोरघाट असे दोन जास्त चढाचे घाट आहेत. ह्या घाटांतले पोलादो रुळहि इतके लवकर क्षिणतात की, ते सुमारे ४ वर्षांनी बदलावे लागतात. बोरघाट सुमारे १५ मैल लांबाचा आहे. आणि तेवढ्या अंतरांत १८३० फुटाचा चढ आहे. म्हणजे ह्या चढ साधारणतः ४८ फुटांत १ फूट इतका आहे. ह्या भागांत २ पूल होते त्यांची उंची १६० फूट होती, परंतु अलीकडे हे कंपनीने मरून काढलेले आहेत. ह्या घाटाचा खंडाच्यापासून, लोणावळ्यापर्यंतचा भाग १८५८ साली गाड्या जाण्या-येण्यास सुरू करण्यांत आला. ह्या घाटांत ११ व्या मैलापाशी रिन्हरसिंग स्टेशन आहे. येथें गाडीच्या जाण्याची दिशा बदलते. म्हणजे कोणत्याहि गाडीचा जो सगळ्यांत पुढे डबा

असतो तो सगळ्यांत मागील डबा होतो. थळघाटातील रिन्हरसिंग स्टेशन हल्ली काढून टाकलें आहे. आणि बोरघाटांतलाहि काढून टाकण्याचा विचार चालू आहे.

ता रे च्या दो रा चे रुळ.—दुसरा प्रकार म्हणजे चढावरून आगगाडीचे डबे तारेच्या दोरानें रुळावरून चढावर ओढून न्यावयाचे किंवा हळू हळू खाली सोढावयाचे हा होय. ह्या प्रकारांत तारेचे दोर चढाच्या माथ्याजवळ बसविलेल्या मोठ्या रहाटगाड्याच्या रहाटासारख्या रुंद रहाटामोवती गुंडाळून खुंडाविलेले असतात. आणि हे रहाट फिरावण्या एंजिनाच्या शक्तीने फिरवितात. आणि हे रहाट फिरावयास लागले म्हणजे दोर त्यांच्या मोवती बघिला जातो आणि त्या योगाने डबे वर खेचले जातात. व रहाट उलटा फिरविला असता त्याच दोराच्या योगाने डबे वरून खाली सरत सोढतात. अर्थात अशा ठिकाणी डब्यांच्या चाकाला व रहाटालाहि मोठ्या शक्तीची गतिस्तिम्भक कळ बसविलेली असते. व ह्या कळीच्या साहाय्याने रहाट आणि कोणताहि डबा वाटेल त्या जेव्हा एकदम थांबविता येतो. ज्या रेल्वेवर रहदारी फार असेल अशा रेल्वेवर बैठ्या एंजिनाची व्यवस्था गैरसोईची असते. खेरीज चढ कितीहि अवघड असला तरी कोणताहि दोन एंजिन व त्यांचे रहाट यांच्या मधील लाईन साधारण सरळ व आंखूड सुमारे अर्धा मैल पर्यंत असावी लागते. अशा प्रकारच्या १२ फुटांत १ फूट इतका अवघड चढ असलेल्या रेल्वे दक्षिणअमेरिकेंत व युरोपमध्येहि कोही कोही ठिकाणी आहेत. व प्रता कोणत्याहि प्रकारचा अपघात लांब लाईनीच्या कोणत्याहि भागांत झाला तरी ती सर्व लाईन बंद पडते. परंतु अशा रेल्वेवर तारांचा दोर तुटून मोठा अपघात होण्याचा संभव असतो म्हणून माणसे नेण्याआणण्याच्या कामी ही योजना धोक्याची असल्यामुळे साधारणतः उपयोगांत आणत नाहीत. पण मालाची नेआण करण्याकरिता किंवा दगडी कोळसे अथवा कोणतेहि खनिज-पदार्थ खाणींतून काढल्यावर ते वाहून नेण्याच्या कामी ह्या पद्धतीचा उपयोग पुष्कळ ठिकाणी करतात.

ति स रा प्रकार, ड वे खेंच णें.—तिसरा प्रकार म्हणजे वेगळ्याच प्रकारची वाहकयंत्रे बनवून त्यांच्या साहाय्याने गाडीचे डबे खेचून घेऊन जाणें होय. अशा ठिकाणी एरवींच्या सारखे डब्यांचो व एंजिनचो चाकें वरून जाण्यासाठी आणि त्यांचा सर्व भार तोलून धरण्यासाठी एरवींच्या सारखे दोन साधे रुळ बसविलेले असतातच व खेरीज 'फेल सेंटरेल'च्या सिस्टिममध्ये ह्या दोन रुळांमध्ये तिसरा आणखी एक रुळ त्यांच्यापेक्षा सुमारे १४ इंच उंचीवर मधोमध आडवा बसविलेला असतो आणि ह्या रुळाला लागून आडवी फिरवणारी चाकें वाहक यंत्रांत बसविलेली असतात, आणि ही आडवी चाकें वाटेल त्यावेळी ह्या मधल्या रुळाच्या दोन्ही बाजूंना घट दाबून धरतील अशा हलविता येतात. व अशा रीतीने वाहक यंत्र चालविणाराला वाटेल तेव्हां

५०।६० टनाचा दाब ह्या मधल्या रुळावर दोन्ही बाजूनी घालतां येतो आणि थळा रीतीने ३०० फुटांच्या आंत कोण-
तीहि गाडी थांबवितां येते. हा मध्य वसवण्याचा रुळ एरवींच्या
रुळासारखाच २॥ इंच रुंद आणि ५ इंच जाड असा असतो.
परंतु तो आडवा वसविलेला असतो. म्हणजे त्याची रुंदी ५
इंच व उंची २॥ इंच होईल अशा रीतीने वसविलेला असतो.
आणि तो ज्या ठिकाणी चढ ३० फुटात १ फुटापेक्षा जास्ती
असेल अशा भागांतच फक्त वसविलेला असतो. यापेक्षा
चढ कमी असला तर एंजिन आपल्या स्वतःच्या शक्तीनेच
गाडी खेचून घेऊन जाते. जशी वाहकयंत्राच्या खाली आडवी
४ चाकें मधल्या रुळाला धरून चालण्यासाठी वसविलेली
असतात तशाच प्रकारची चाकें डब्यांनाहि वसविलेली
असतात. परंतु तीं घट्ट किंवा सैल करण्याची व्यवस्था मात्र
एंजिनच्या चाकापुरतीच असते. डब्यांखालच्या आडव्या
चाकांचा उपयोग येवढाच की, वळणावरून वेगाने जातांना रुळ
सोडून डब्याच्या वाहक चाकांना जाऊ नये. रेल्वेवर काही
ठिकाणी ११ फुटांत १ फूट इतकाहि अवघड चढ आहे आणि
गाळा साडेतीन फुटाचा आहे. व गाडी ताची ६ मैल जाते.

दुसऱ्या एक प्रकारची रेल्वे स्विमल्लहमर्थे रिगी नांवाचा
४५०० फूट उंचीचा ढोंगर चढून जाण्यासाठी केलेली आहे.
ही रेल्वे लाईन ३॥ मैल लांबीची असून त्यापैकी १ मैलभर
पर्यंत ४ फुटांत १ फूट इतका अवघड चढ तिला दिलेला
आहे. आणि बाकीच्या ठिकाणी सुमारे ६ फुटांत १ फूट इतका
चढ दिला आहे. ह्या लाईनवर साधे दोन वाजुला दोन रुळ
असून मधोमध शिडीसारखे आडवे दांडे असलेले दुहेरी रुळ
वसविलेले आहेत. ह्यांत आडवे सलेपाट सुमारे ७॥ फूट लांबीचे
२॥ फूट अंतरावर वसविलेले आहेत. आणि ह्या सलेपाटांवर,
ते एकमेकांना जोडण्यासाठी उभ्या लांकडी कड्या बोस्टॉन
वसविलेल्या आहेत. व हा सर्व तराफा गाडीच्या भाराने खाली
सरकून जाऊ नये म्हणून ५ फूट खोलीच्या बांधकामाच्या
पायाने काही काही अंतरावर खुंटवून टाकलेला आहे.
आणि ह्या लाईनीचा गाळा ४॥ फुटाचा अमूनहि तिचे रुळ
दर फुटास ११ पौंड वजन भरणारे आहेत. ह्या लाईनवरून
चालणारी वाहक यंत्रे आणि माणसांच्या गाड्या यांच्या
चाकांच्या दर एक आंसाळा दांते असलेली चाकें वसविलेली
असतात. आणि या चाकांचे दांते मधल्या दुहेरी रुळाला आडवे
गज वसवून जे दांते केलेले असतात, त्या दांतांत गुंतून
चालतात व यामुळे गाडीचा जरी खाली घसरून जाण्याचा
कल असतो तरी ह्या चाकांचे दांते मधल्या रुळाच्या दात्यात
गुंतल्याकारणाने तिला खाली सरकू देत नाहीत. पण उलट
ही दांतांची चाकें एंजिनच्या शक्तीने जोराने फिरविली
जात असल्यामुळे उलटी वर चढवून जातात. डब्याचा
व एंजिनाचा भार ह्या चाकांखेरीज दोन बाजूला जीं साधो
चाकें प्रत्येक आंसावर वसविलेली असतात त्या चाकांच्या
योगाने ज्या साध्या रुळावरून तीं चाकें चालतात त्या

रुळावर पडतो, दांतांच्या चाकांवर पडत नाही. दांतांच्या
चाकांचे काम फक्त गाडीला खाली घसरून न देतां
११ खेचून घेऊन जाण्याचे असते ह्या रेल्वेला ४ फुटांत १
फूट इतका अवघड चढ असल्यामुळे दर वेळेला एंजिन
व माणसांना एक डबा येवढी भिळूनच एक गाडी बनवितात.
ह्याच्या एंजिनचे वजन आंतील पाणी व कोळशासुद्धा सुमारे
१२ टन असते.

वा ड क यंत्र (लोकोमोटिव्ह).—ह्यांना ६ पासून ८
मोठीं चाकें असतात. ह्यांपैकी ज्या चाकाच्या जोडीला
वाफेच्या शक्तीमुळे प्रत्यक्ष चलन मिळते ती जलद जाणाऱ्या
गाड्यांची चाकें ५ पासून ८ फूट व्यासाची असतात. यांना
गाडी चालविणारी किंवा गति देणारी चाकें म्हणतात.
दुसऱ्या साध्या चाकांच्या दोनतीन जोड्या असतात त्यांची
चाकें ३ पासून ४ फूट व्यासाची असतात. पुष्कळ डबे जोड-
लेल्या मालगाडीला खेचून घेऊन जाण्यासाठी जास्ती शक्ति-
मान् एंजिने लागतात व अशा एंजिनांना वाफेच्या शक्ती-
मुळे प्रत्यक्ष चलन मिळणारी जी मोठी ४-५ फूट व्यासाची
चाकजोडी असते तिला लोखंडी कांबीनी जोडलेल्या अशा दोन
किंवा कधी कधी तीनहि चाकजोड्या असतात. असे असले
म्हणजे एंजिनाची आठहि चाकें गाडी चालविणारी किंवा
गति देणारी होतात. त्यामुळे एंजिनचा सर्व भार गाडी
खेचून घेऊन जाण्याकडे उपयोगाल आणता येतो. जेव्हा
जेव्हा जास्ती वजन खेचून घेऊन जावयाचे असेल तेव्हा
तेव्हा एंजिनचे वजन जास्ती जड असावे लागते. उदाह-
रणार्थ, घाटांत जीं एंजिने वापरतात त्यात कोळशाचा व
पाण्याचा आणि एंजिनचा सर्व भार, जीं एंजिनला गति
देणारी चाकें असतात त्यांवरच सर्व येईल अशी व्यवस्था
केलेली असते. एंजिनची रचना, प्रकार व त्याचे कार्य यावि-
षयीं सविस्तर माहिती 'एंजिन' लेखांत आढळेल.

वे गा चीं एं जि ने.—पूर्वी २० पासून ३० टनांचीं एंजिने
वापरीत असत. पण आतां तीं ५०।६० टनांचीं सुद्धा अस-
तात. मालगाड्यांचीं एंजिने माणसांच्या गाडीच्या एंजिनां-
पेक्षा जड असतात पाणी आणि कोळसा सांठविण्याच्या
डब्यांचे वजन कोळसा व पाण्यासुद्धा १० पासून १५ टन
पर्यंत असते. माणसांच्या गाडीचीं जीं एंजिने असतात,
त्यांच्या पंचपात्रांचा व्यास १५ पासून १६ इंचपर्यंत असतो
व त्यांच्या दृष्ट्यांचे अयन २० पासून २४ इंचपर्यंत असते
आणि गति देणाऱ्या चाकांचा व्यास ५॥ पासून ७ फुटां-
पर्यंत असतो. हीं व्यासाचीं चाकें असलेलीं एंजिने अति
वेगाने चालणाऱ्या टपालाच्या गाड्या किंवा निकडीच्या
गाड्या (एक्सप्रेस) यांसाठी वापरतात. अशा मोठ्या एंजि-
नांची किंमत ३० पासून ४० हजार रुपये असते. ह्या एंजि-
नांतील आगट्या ३ पासून ४ फूट लांब आणि सुमारे ३॥
फूट रुंद असतात व त्यांना खालून वारा लागण्यासाठी गज
साविलेले असतात. नजजसे एंजिन जोराने जाते आणि

धुराव्याच्या नळांतून जास्ती जास्ती वाफ सुटते तसतशी जास्ती ताजी हवा ह्या नळांतून खेचली जाते. व आगटीं-तील अग्नि जास्ती प्रदीप्त होत जातो. खेरीज या नळांतून आगटींतील राखेहि पडून जाते. अशा मोठ्या एंजिनांच्या वाष्पजनक पात्रांत १० ते ११ फूट लांबीच्या सुमारे दोन इंच व्यासाच्या १५० ते २२५ पर्यंत पितळी नळ्या वसविलेल्या असतात.

आ ग गा डी ओ ढ ण्या ची श क्ति.—कोणतीहि आग-गाडी ओढावयास किती शक्ति लागेल हें पुढें दिलेल्या रीतीने काढता येतें. समजा की, 'श' पौंड इतका निरोध (रेझिस्टन्स) ही गाडी करोत असली आणि 'व' टन हें एंजिन, टेंडर व डबे या सर्वांचें वजन असलें आणि दर तासी वे' मैल इतका त्या गाडीचा वेग असला व आगगाडीच्या रस्त्याला चढ 'च' इतका असला तर

$$श = (व) \times \left(८ + \frac{(वे)^२}{१८०} + २९८७ च \right)$$

इतका असतो आणि जर 'व' (वजन) १०० टन असलें आणि 'वे' (वेग) तासी २० मैल असला आणि 'च' (चढ) हजार फुटांत एक फूट म्हणजे $\frac{१}{१०००}$ असला तर ती आगगाडी ओढण्यास श = $१०० \times \left(८ + \frac{(२०)^२}{१८०} + २९८७ \times \frac{१}{१०००} \right) = १३२०$ पौ.

इतकी शक्ति लागेल आणि कोणत्याहि एंजिनाला गाडी ओढावयास किती मेहनत लागते याचें मान काढावयाचें म्हणजे गाडीचा जितक्या पौंडांचा निरोध असेल त्याला, दर मिनिटांत जितके फूट तें एंजिन चालत असेल तितक्या फुटांनी गुणावयाचें आणि वरील उदाहरणांत हें मान १३२० पौंड $\times १७६०$ फूट (वेग तासी २० मैलाचा म्हणजे मिनिटांत $\frac{१}{१०००}$ मैल = १७६० फूट इतका घडून) = २३२३२०० इतके फूट पौंड आहे. आणि २३२००० फूट पौंड म्हणजे १ हॉर्सपावर किंवा अश्वशक्ति होते. सवयवरील काम करावयास $\frac{२३२३२००}{३३०००} = ७०$ इतकी निव्वळ अश्व-

शक्ति लागेल. आणि निव्वळ ७० अश्वशक्ति हार्ता लागण्यास ८० किंवा ९० अश्वशक्तींचें एंजिन लावावयास पाहिजे, व वाफेच्या पंचपात्राचा व्यास 'व्या' इंच इतका असला आणि 'अ' इंच इतकें त्यातील दट्याचें अयन असलें आणि 'चा' इंच इतका गत्युत्पादक म्हणजे मुख्य चाकांचा व्यास असला आणि 'दा' पौंड इतका वाफेचा दाब किंवा जोर दर चौरस इंचास असला तर 'श' पौंड या निरोधाच्या इतकी तरी निदान गाडी खेचणाऱ्या एंजिनाची शक्ति असली पाहिजे

$$\text{म्हणून श} = \frac{\text{दा} \times (\text{व्या})^२ \times \text{अ}}{\text{चा}}$$

हें लागणाऱ्या शक्तीचें समीकरण झालें. यावरून वाफेचा सरासरी दर चौरस इंचावरील दाब जितका जितका जास्ती असेल तितकें तितकें जास्ती ओक्षें त्या एंजिनाला ओढून

नेतां येईल असें झालें. समजा की, दट्यावर पडणारा सरासरी दाब दर चौरस इंचास ७० पौंड इतका आहे. आणि पंचपात्राचा व्यास १५ इंच आहे व दट्याचें अयन किंवा धांव २२ इंच आहे, व मुख्य चाकांचा व्यास ७ फूट आहे, तर अशा एंजिनाची खेचण्याची शक्ति

$$\frac{७० \times १५ \times १५ \times २२}{७ \times १२} = ४१२५$$

पौंड झाली म्हणजे असें एंजिन सपाटीच्या रस्त्यावरून ५५० टन वजनाची गाडी खेचू शकेल. कारण ओढ्याच्या ३०० व्या भागाइतकी शक्ति रुळावरून गाडी खेचावयास लागते.

वा फे चा दा ब.—वाष्पजनक यंत्रांतील वाफेचा दाब जितका असतो, त्याच्या विवक्षित प्रमाणांत दट्यावर पडणारा सरासरी वाफेचा दाब असतो. आणि हा वाष्प-जनक यंत्रातील दाब दर चौरस इंचास ८० पासून १४० पौंड पर्यंत साधारण रीतीने ठेवतात. कांहीं कांहीं एंजिनांतून हा दाब दर चौरस इंचास २०० पौंड इतकाहि असतो. परंतु साधारणतः १०० पासून १२० पौंड इतक्या दाबाचीच एंजिने वापरण्याची प्रवृत्ति असते. त्याचें कारण असें आहे की, वाफेचा दाब वाढवून एंजिनची शक्ति कितीहि वाढविली तरी त्या सर्व शक्तीचा गाडी खेचण्याकडे उपयोग होऊ शकत नाही, कारण एंजिन उभे राहिले असतां एंजिनाची मुख्य गत्युत्पादक नाकें रुळाला त्यांच्यावर असलेल्या वजनाच्या विवक्षित प्रमाणांत असणाऱ्या जोरांनं चिकटलेली असतात. आणि या जोरापेक्षा कमी शक्ति जर ती चाकें फिरविण्याकडे लावली तर ती चाकें रुळाला घडूनच चालू लागतात. म्हणजे एंजिनाच्या मार्गे असणारे डबे पुढे खेचू लागतात. परंतु उलटपक्षां मागील डब्याचें ओक्षें पुष्कळ असलें आणि वाफेचा दाब वाढवून एंजिनची शक्ति वाढविली तरी असे घडतें की, या वाफेच्या दाबामुळे मुख्य चाकें तर फिरू लागतातच परंतु गाडीचा भार मार्गे जास्ती असल्यामुळे गाडी मात्र पुढें सरकत नाही, फक्त उभी राहिल्याराहिल्याच मुख्य चाकें फिरतात. कारण मुख्य चाकें जितक्या जोरांनं किंवा चिकाटीनं खालच्या रुळांनां बिलगून राहिलेलीं असतात त्या जोरापेक्षा दा वाफेचा दाब जास्ती असतो.

गा डी ला कि ती उ वे जो डा वे.—गालीला डबे जास्ती असले म्हणजे तिला ओढावयास शक्तीहि जास्ती लागते. आणि एंजिनची गाडी खेचण्याची शक्ति म्हणजे मुख्य चाकें जितक्या जोरांनं रुळास बिलगून राहताना तितकीच होय. या निरोधक शक्तीपेक्षा गाडी ओढावयास कमी शक्ति लागेल इतकेच डबे जोडले तर तितके डबेच हें एंजिन ओढू शकल; याक्यापेक्षा जास्ती डबे असले तर तें ओढू शकणार नाही. उदाहरणार्थ, २० टन वजनाचें एंजिन असलें आणि त्यापेक्षा १० टन ओक्षें त्या एंजिनच्या मुख्य चाकांवर (म्हणजे पंचपात्रांतील दट्यावर वाफेचा दाब पडल्यामुळे ज्यांनां प्रत्यक्ष गति मिळते ती चाकें) असलें तर असल्या एंजिनाची ही मुख्य

चाकें $\frac{१}{१०}$ म्हणजे सुमारे १॥ टन इतक्या जोराने रुळांना बिलगून राहतील आणि म्हणून जितके डबे ओढावयास सुमारे १॥ टन इतकी शक्ति लागेल तितकेच डबे हे एंजिन ओढू शकेल. कोणताहि डबा रुळावरून ओढावयास त्या डब्याच्या वजनाच्या ३०० व्या भागाइतकी शक्ति लागते. आणि म्हणून असे एंजिन $१॥ \times ३०० = ४५$ टन इतक्या वजनाची गाडी लेव्हल लाइनीवर (एंजिनसुद्धा) ओढू शकेल. रुळ कोरडे आणि स्वच्छ असले तर मुख्य चाकावर पडणाऱ्या वजनाच्या एकपंचमांश, व तेच रुळ भिजलेले किंवा तेल वगैरे सांडून सुळसुळीत झालेले असले तर याच वजनाच्या $\frac{१}{१०}$ इतक्या जोराने ही चाकें रुळांना बिलगून राहतात. आणि म्हणून या वरील दोन्ही ($\frac{१}{१०}$ आणि $\frac{१}{१०}$) प्रमाणांच्या सरासरी इतके म्हणजे सुमारे $\frac{१}{१०}$ हे प्रमाण वरील उदाहरणांत घेतले आहे. वर सांगितल्याप्रमाणे १० टनांचा डबा ओढावयास $\frac{१०}{१०} = \frac{१०}{१०}$ टन म्हणजे सुमारे ७५ पौंड इतका जोर तो डबा ओढावयास लागेल. अशा डब्यांची चाकें गतिरोधक कळीने फिरण्याची बंद केली असता हाच डबा रुळावरून खरडोत खरडोत ओढीत नेण्यास $\frac{१०}{१०}$ पासून $\frac{१०}{१०}$ म्हणजे एक पासून दोन टनपर्यंत शक्ति लागेल.

घ र्ष ण प्र मा ण — यावरून असे प्रमाण निघते की एंजिनच्या मुख्य चाकावर जितका भार येत असेल त्याच्या सरासरी ३० पासून ६० पटीपर्यंत म्हणजे ४५ पट भार ते एंजिन ओढू शकेल. कारण घर्षण (स्लाइडिंग फ्रिक्शन) आणि चक्रगतिघर्षण (रोलिंग फ्रिक्शन) यांचे एकमेकांशी प्रमाण इतके असते. रुळ सुळसुळीत झालेले असले आणि एंजिनची चाकें त्यावरून फार सरकून जावयास लागली तर रुळावर बारीक रेती टाकावयासाठी उया नळ्या वसविलेल्या असतात त्यातून रेती टाकून रुळांचा पृष्ठभाग तेवढ्यापुरता चरचरीत करून घेता येतो व अशा रीतीने एंजिनची खेचावयाची शक्ति $\frac{१}{१०}$ इतकी ठेवता येते. एंजिनच्या प्रत्येक चाकजोडीवर जर १० टन वजन येईल अशी व्यवस्था केलेली असली व एंजिनला गति देण्याचे काम जर एकच चाकजोडी करीत असली तर अशा एंजिनची गाडी खेचून घेऊन जाण्याची शक्ति १॥ टनाइतकी असते. आणि म्हणूनच ४५० टनाइतका भार असे एंजिन क्षितिजसमांतर पातळीत म्हणजे लेव्हलमध्ये रस्ता असला तर त्यावरून नेऊ शकते. अशाच दोन चाकजोड्या एकमेकांस कांबीने जोडलेल्या असल्या तर ते एंजिन दुप्पट ओझे नेऊ शकते व ४ जोड्या जोडल्या तर चौपट ओझे नेऊ शकेल.

कोळसा.—आगगाडीच्या एंजिनांना त्यांच्या दरएक (वाफेच्या सरासरी दाबावरून काढलेल्या) अश्वशक्तीला दर तासाला तीन पासून पांच पौंडांपर्यंत कोळसा लागतो. आणि एक पौंड कोळशाचे ७ पासून ९ पौंड पाण्याची वाफ बनते आणि साधारणतः सर्व नळ्यांचा मिळून, बलसंलग्न असून अग्निसंतप्त असा पृष्ठभाग ८०० पासून २००० चौरस

फुटांपर्यंत असतो, आणि हा पृष्ठभाग दर तासाला जितके पौंड कोळसा जळतो त्याच्या निभ्यापासून १॥ पटीपर्यंत म्हणजे सरासरीने तितकेच चौरस फूट असतो. म्हणजे असा पृष्ठभाग १००० चौरस फूट असला तर तासा १००० पौंड कोळसा लागतो. हा कोळशाचा खप सारख्या प्रमाणांतच असतो असे नाही. कारण रस्ता सपाट असला तर गाडी ओढावयास कमी शक्ति लागल्यामुळे कमी वाफ पुरते. परंतु जर चढ चढावयाचा असेल तर तो चढण्यास जास्ती शक्ति लागल्यामुळे दर मिनिटास वाफ जास्ती खपते आणि म्हणून तो दर मिनिटास तितकी तयार होईल अशी व्यवस्था केलेली असते. कारण अशा वेळी धूम्रवाहक नळीतून जोराने वाफ सोडतात व आगटीतील अग्नि जास्ती प्रदीप्त करतात. व असे काही विवक्षित मर्यादेपर्यंत करता येते. घाट चढतांना अशी जास्ती वाफेची जरूरी लागते त्याच्या उलट घाट उतरतांना गेहमीपेक्षां कमी वाफ लागते व अशा रीतीने चढणांना जास्ती लागणाऱ्या जळणाचा वचपा काही अंशी उतरतांना निघून येतो. साधारणतः वाफेच्या पंचपात्राचा न्यास १५ इंच असला आणि दृष्ट्याचे अयन किंवा धांव २२ इंच असली म्हणजे बाष्पजनक यंत्रांतील आगटीने तप्त होऊन वाफ करणारा पृष्ठभाग सुमारे ८०० चौरस फूट असतो, व अशा एंजिनाचे वजन सुमारे ३० टन असते.

चा लू व बंद एंजिने.—काही मोठमोठाल्या एंजिनांतून आगीने तप्त होऊन वाफ उत्पन्न करणारा पृष्ठभाग १७०० पासून २ हजार चौरस फूटाहे असतो, व अशा एंजिनांवर पाणी २२ हजार ग्यालन, सुमारे १॥ टन कोळसा व १५० पासून २०० घनफूट जळाऊ लांकडे साठविण्याची सोय असते. व अशा एंजिनांचे वजन ६०६२ टन असते परंतु कोणत्याहि मुख्य चाकजोडीवर सुमारे १० टन वजनापेक्षा जास्ती भार येऊ देत नाहीत. एंजिने कामांत असतां दररोज सरासरीने १२० मैल म्हणजे वर्षांत सुमारे ३७ हजार मैल गाडी खेचू शकतात. परंतु जितकी एंजिने एखाद्या लाइनीवर असतात त्यांपैकी काही दुरस्ती करण्यासाठी बंद पडलेली असतात व काही जेव्हा काम पडेल तेव्हा उपयोगी पडण्यासाठी राखून ठेविलेली असतात. ह्यामुळे साधारणतः निम्मो एंजिनेच खरोखर कामावर असतात आणि म्हणून एकंदर जितकी एंजिने असतील त्यांचे वार्षिक काम दर एंजिनास १८ हजार पासून २९ हजार मैलांपर्यंतच पडते.

डबे.

रच ना.—साधारणतः डब्यांची चाकें ३ पासून ३॥ फूट व्यासाची असतात आणि रुळांचा जितका गाळा असतो त्याच्यापेक्षा दोन्ही बाजूला २ पासून २॥ फूटपर्यंत जास्ती रुंदीची डब्याची साठी तयार केलेली असते. ह्या साठ्या साधारणतः जितक्या माणसांचे ओझे किंवा मालाचे ओझे प्रत्येक डब्यांत न्यावयाचे असेल त्याच्यापेक्षाहि जास्ती नेण्याइतक्या मजबूत केलेल्या असतात व त्यांना उभे व

आढवे बंद देऊन वाटेल तितके धक्के बसले तरीहि त्या सहसा वाकणार नाहीत इतक्या मजबूत करतात, आणि धक्का बसला असतां डब्यांत बसलेल्या माणसांना उपद्रव होऊं नये म्हणून माणसांच्या डब्याला उत्तम प्रकारच्या कमानी बसविलेल्या असतात व डबे जोडतांना वगैरे जे धक्के बसतात त्या धक्क्यांचा दुष्परिणाम नाहीसा करण्यासाठी जाड लोखंडी तबकड्या(बफर) बसविलेल्या असतात. त्यांच्या मागील बाजूस अतिशय मजबूत अशा स्प्रिंग्ज बसविलेल्या असतात. लहान गाळ्याच्या रेल्वे लाईनीवरून गाडीच्या मधोमध एकच बफर बसविलेला असतो परंतु मोठ्या गाळ्याच्या रेल्वेवर असे बफर किंवा तबकड्या दोन दोन बसविलेल्या असतात.

ब र्ग (क्लासेस).—माणसाच्या डब्यांचे बहुतेकच तीन ब र्गधी कधी ४ क्लास असतात. वरच्या क्लासाच्या डब्यांतून माणसे थोडी बसू देतात, त्यामुळे डब्याचे अतिरिक्त वजन असतें त्याच्या सुमारे ३ न्या दिवशाइतकेंच वजन पहिल्या क्लासांत बसणाऱ्या माणसांचें होऊं शकतें. दुसऱ्या क्लासांत डब्याच्या वजनाच्या निम्त्याने. आणि तिसऱ्या क्लासांत हे इतकें माणसांचें वजन असतें. माणसांच्या गाड्यांना अशा प्रकारच्या उंची कमानी वापरतात तशाच प्रकारच्या कमानी गाडीचा किंवा रक्षकाचा डबा, माणसांच्या बरोबर न्याव-याच्या सामानाचा, तसेंच घोडे नेण्याचे डबे, टपालाचा डबा वगैरेना वापरतात. कारण हे डबे नेहमी माणसांच्या गाडीलाच जोडतात. आणि त्यांना जर चांगल्या कमानी घातल्या नाहीत तर हे डबे दुसऱ्या डब्यांनाहि खिळखिळे करून सोडतील.

मालाचे डबे.—मालाचे डबे माणसांच्या गाड्यांना जोडीत नाहीत म्हणून व खेरीज मालगाड्या फार वेगानें जात नाहीत म्हणून त्यांच्या साठी खालील कमानी, आणि डबे एकमेकांना जोडण्याच्या आकड्यांना बसविलेल्या कमानी वगैरे माणसांच्या डब्याच्या कमानीइतक्या उंची प्रकारच्या नसतात. अशा चार चाकी डब्यांचें वजन साधारणतः ८ पासून १० टनपर्यंत असतें. ह्यांतून सुमारे २० टन माल जातो. आपल्या इकडे १५।२० माणसांचें वजन एक टन भर (२२४० पौंड) होतें. आणि म्हणून ६० माणसे डब्यांत बसलेली असली तर त्यांचें सामानासुमानासुद्धा वजनसुमारे ४ टन होईल. ह्यात डब्याचे ६ टन वजन मिळविले म्हणजे १० टन वजन होतें. हे वजन चारचाकी डब्याचे होय. अलीकडे बारक्या बारक्या आठ चाकांचे बोगी (लांबट डबे) असतात त्यांत माणसेहि पुष्कळ बसतात व त्यांचें वजनयाच्या पेक्षाहि जास्ती म्हणजे ३।३५ टन असतें आणि मालाचे बोगी (लांबट ८ चाकी डबे) असतात त्यांत ४० टनांपर्यंत माल नेता येतो.

त्रे क.—आगागाड्यांचा वेग फार असल्यामुळे त्यांना वाटेल तेव्हा थांबविण्यासाठी गतिरोधक कळी बसविणें अवश्य असतें. हे गतिरोधनाचें काम म्हणजे साधारणतः गाडीच्या सर्व

चाकांचें फिरणें त्या चाकांवर लांकडाचें किंवा लोखंडाचें वर्तुल-खंडाकृति तुकडे जोरानें दाबून करतात. मालगाड्यांच्या डब्याच्या चाकांनाहि असे तुकडे जोडलेले असतात व त्यांना जो लोखंडी दांडा जोडलेला असतो, त्या दांड्याच्या योगानें ह्यातानें दाबतां येतात. एंजिन व रक्षकाचा गतिरोधक डबा यांत आढवीं चक्रे बसविलेली असतात तीं फिरविली असतां गतिरोधक कळ चाकाच्या परिघांत जाऊन मिळते आणि ती जोरानें दाबली असतां चाकें फिरावयाची बंद होतात आणि गाडी थांबते. अर्ध वेग फार नसेल अशा ठिकाणी एंजिनाची चाकें व मागील रक्षकाच्या डब्याची चाकें फिरावयाची बंद केली असता गाडी थांबवितां येते.

व्हॅक्युअम ब्रेक.—माणसांच्या प्रत्येक डब्याच्या चाकांना गतिरोधक कळी किंवा पट्ट्या बसवाव्या लागतात. ह्या एकदम लावतां याव्या म्हणून एंजिनापासून गाडीच्या डब्यापर्यंत सर्व डबे रबराच्या (आंतून तारांनी मजबूत केलेल्या) नळ्यांनी जोडलेले असतात, आणि ह्या लांबचलान नळी-तील हवा वातावरणक यंत्राच्या योगानें शोषून घेतां येते व अशा रीतीने ह्या नळ्यांतील प्रदेश निर्वात झाला म्हणजे बाहेरील हवेच्या दावानें प्रत्येक डब्याखालच्या कळीतील दड्डे ढकलले गेल्यामुळे सर्व डब्यांच्या चाकांना गतिरोधक पट्ट्या एकदम जाऊन जोरानें चिकटतात आणि त्यामुळे सर्व चाकें एकदम बंद होतात. अशा प्रकारच्या गति-रोधक कळींना निर्वातगतिस्तंभक (व्हॅक्युअम ब्रेक) असे म्हणतात. दुसऱ्या एक प्रकारच्या गतिस्तंभक कळी असतात त्यांत दाबलेल्या हवेच्या जोरानें दड्डे दाबले जाऊन त्याच्या योगानें गतिरोधनाचें काम होतें. त्यांत एंजिनच्या शक्तीनेच हवा दाबून ठेवतात, आणि या दाब-लेल्या हवेच्या साठ्यांतून वेळ पडेल तेव्हा सर्व डब्यांना जोडणाऱ्या नळींत ही दाबलेली हवा सोडतां येते. आणि ती तशी सोडली म्हणजे गतिस्तंभक कळीचे दड्डे ढकलले जाऊन त्यामुळे सर्व चाकांची गति कमी होत होत तीं चाकें थोड्याच वेळांत अजोबात फिरेनाशी होतात.

पृष्ठघर्षण.—गाडी जर अतिशय वेगानें जात असली तर तिच्यामध्यें तिच्या वजनाच्या आणि वेगाच्या मानानें जो आवेश आलेला असतो त्या आवेशानुरूप एंजिन व डबे या सर्वांची चाकें कळ दाबून बंद केली तरी कांहीं अंतरापर्यंत ती खरबत जातात. जर चाकांना फिरावयाची सूट असती तर जें चक्रगतिघर्षण होऊंनच तीं चाकें बंद पडली असती तींच चाकें त्यांचें फिरणें बंद झाल्यामुळे रुळावरून सुसती घसरत जातात. म्हणजे चक्रगतिघर्षणाच्या ऐवजीं साधें पृष्ठघर्षण सुरू होतें आणि साधें पृष्ठघर्षण चक्रगतिघर्षणाच्या तास पासून साठ पटीपर्यंत असतें. यामुळे चक्रगतिघर्षणामुळे जी गाडी ३०० फूट अंतरांत बंद झाली असती तीच गाडी चाकें खिळून टाकल्यामुळे होणाऱ्या पृष्ठघर्षणाच्या योगानें ५ पासून १० फुटांच्या अंतरांतच उभी राहते.

गति निरोध साधने. — हे गतिरोधनाचे काम चाकांच्या परिघावर लांकडाचे किंवा लोखंडाचे तुकडे जोराने दाबून करतात, किंवा चाकें आणि रूळ यांच्यामध्यें पाचरी घालून किंवा रुळांनांच लागून घसरत जाणाऱ्या पट्ट्या खाली सोडून त्या रुळाला घसरत जातील अशा बसवूनहि करतात. परंतु सर्वसाधारणतः पाहिलाच प्रकार सध्यां उपयोगांत आणला जातो. आणि हे सर्व चाकांच्या परिघावर लोखंडाच्या किंवा लांकडाच्या जाड पट्ट्या एकदम दावण्याचें काम हवेच्या दावानें केलें जातें. हे गतिरोधनाचें काम हळू हळू केलें तर विशेष बरें. कारण एकाएकी त्रेक घट्ट दावल्यानें धक्का बसतो व चाकांनां इजा पोचते. तेच त्रेक हळू हळू दावले असता गतिरोधनाचें काम जास्ती चांगलें होतें व डब्यांनां पक्का पोचत नाही.

त्रेक लावल्यानंतर किती वेळां ने गाडी थांबेल. — त्रेक म्हणजे गतिस्तंभक कळ दावल्यावर किती अंतरावर गाडी थांबेल हें पुढील सूत्रानें काढता येतें. समजा की, 'अ' (अंतर) इतके फूट त्रेक लावल्यावर खरडत जाऊन गाडी उभी राहील असें समजलें आणि 'वे' (वेग) इतके मैल दर तासी त्यावेळीं गाडीचा वेग असला आणि 'व' (वजन) टन इतकें सगळ्या गाडीचें वजन असलें आणि 'च' (चढ) फुटांत एक फूट इतका गाडीच्या रुळांनां चढ किंवा उतार असला आणि ज्या डब्यांनां गतिरोधक कळ बसविलेली आहे, अशा डब्यांचें वजन जर 'वा' इतके टन असले तर

$$अ = \frac{(वे)^2 \times व}{३० \left\{ \frac{(व-वा)}{२८०} + \frac{वा}{७} \pm \frac{व}{८} \right\}}$$

समजा की, 'वे' तासी २० मैल आहे आणि 'व' १२५ टन आहे आणि 'वा' ४० टन आहे आणि 'च' ५०० गांठे आणि गाडी ह्या ५०० फुटांत १ फूट अशा स्लोपावरून चढून येत असतां ती थांबवावयाची आहे तर ती किती फूट अंतरांत थांबवितां येईल हें दाखवावयाचें आहे. हे आंकडे वर दिलेल्या सूत्रांत मांडले असतां अंतर निघेल.

$$अ = \frac{२० \times २० \times १२५}{३० \left\{ \frac{(१२५-४०)}{२८०} + \frac{४०}{७} + \frac{१२५}{५००} \right\}} = \frac{२५००}{३ \times ६.२६} = १३३$$

फूट इतक्या अंतरापर्यंत गाडी खरडत जाऊन उभी राहील. हांचे गाडी ह्याच ५०० फुटांत एक फूट येवढ्या स्लोपावरून खाली उतरत येत असली तर वरील उदाहरणांत १३३ हा आंकडा धनरूपाच्या ऐवजी ऋणरूपी होईल आणि तो तसा केला असतां अंतर १३३ फुटांच्या ऐवजी १४५ फूट येईल. याचा अर्थ असा की त्रेक दाविले असतां ही गाडी १४५ फुटांपर्यंत घसरत जाऊन उभी राहील.

चक्रघर्षणाचें प्रमाण. — वरील सूत्रांत २८० म्हणून आं आंकडा दिला आहे तो चक्रगतिघर्षणाचें प्रमाण होय. हें १८० चें प्रमाण रूळ जर साफ आणि कोरडे असतील तर २४० इतकेंहि वाढतें. आणि रूळ फारच सुळसुळीत असल्यास ३०० इतकेंहि होतें. म्हणजे स्थूलमानानें हे प्रमाण दर टनास ८ पासून १० पौंड इतकें असतें. यावरून एखादा डबा जर १० टन वजनाचा असला तर तो लेव्हल रुळावरून ओढावयास ८० पासून १०० पौंडांचा जोर लागेल असें समजावयाचें. त्याचप्रमाणें वरील सूत्रांत जो ७ हा भाजक दिला आहे तें पृष्ठघर्षणाचें प्रमाण होय असें समजावयाचें. हें पृष्ठघर्षण (स्लाइडिंग फ्रिक्शन) वजनाच्या ३ पासून ३५ इतकें म्हणजे दर टनास ५६० पौंड पासून ३२० पौंडांपर्यंत असतें. याचा अर्थ असा की जर वर सांगितलेल्या १० टनांच्या डब्याची गतिरोधक कळ दावून त्याची चारी चाकें फिरतील अशां खिळून टाकलीं तर तो डबा रुळांवरून खरडीत घेऊन जावयास ५६०० पौंडांपासून ३२०० पौंड म्हणजे २॥ टनांपासून १॥ टनाइतका जोर लागेल.

स्टेशन (विराम स्थळ)

स्टेशन म्हणजे गाडी थांबवून उतारुंनां त्यांच्या इष्ट स्थळीं जाण्यासाठीं गाडीतून उतरण्याच्या व नवीन जाणाऱ्या लोकांकरितां गाडीत चढण्याच्या जागा होत. मुंबई-भारख्या मोठमोठ्या शहरांतून ही चढण्याउतरण्याची स्टेशन मेल-अर्धामेल अंतरावर सुद्धां असतात. परंतु इतरत्र ही स्टेशन ५ पासून १० मैल अंतरावर असतात, आणि अशा प्राथेक स्टेशनाला माल चढविण्याउतरविण्यासाठीं वेगळ्या पार्श्वतटी (साइडिंग्ज) घालून डबे ठेवण्याची व्यवस्था केलेली असते.

स्टेशनांचे प्रकार. — मुंबईसारख्या मोठमोठ्या शहरांतून माणसे उतरण्याची जरी पुष्कळ स्टेशन असली तरी मालाचें स्टेशन एखाद्वदुसरेंच असतें. एखाद्या वेळेस दोन स्टेशनांत अंतर पुष्कळ असल्यास आणि मधल्या गावांनां जाण्यासाठीं उतारुंची सोय करण्यासाठीं मध्येंच गाडी उभी करण्याच्या ध्वजविरामस्थल (फ्लॅग स्टेशन) नांवाच्या जागा कांहीं कांहीं ठिकाणीं केलेल्या असतात. या ठिकाणीं उतारुंनां उतरण्यासाठीं ओटे (प्लॅटफॉर्म) केलेले नसतात, परंतु उतारुंची येजा वाढली तर कांहीं वर्षांनीं तेथेंच कायमचें स्टेशन बांधतात.

स्टेशनाला लावण्याची जागा. — जास्ती महत्त्वाच्या म्हणजे पाहिल्या वर्गाच्या स्टेशनांनां सुमारे ८ एकर जागा लागते, आणि कमी महत्त्वाच्या म्हणजे लहान स्टेशनांनां याच्या निम्न्यानें (सुमारे ४ एकर) जागा पुरते. इतकी जमीन रेल्वे लाइनीला लागणाऱ्या जागेखेरीज लागते. जडनीच्या शेवटच्या स्टेशनाला ४ पासून ६ एकर आणि मालाची चढ-उतर करण्यासाठीं लागणाऱ्या स्टेशनाकरितां २५ पासून ५० एकरपर्यंत जागा लागते. याखेरीज डबे व इंजिनें दुरुस्त

करण्याचे शारखाने व जास्ती हवे व इंधिने राखून ठेवण्यासाठी १० पासून १२ एकर जागा लागते. ही सर्व स्टेशननाम लागणारी जमीन पाहिल्यानंतर घेऊन ठेवतात आणि इमारती मात्र असजशा लागतील तसतशा बांधतात. मोठ्या रेल्वेच्या महत्त्वाच्या शेवटच्या स्टेशनावर निदान ४० माणसे सतत काम करावयास लागतात, आणि अशाच प्रकारच्या मालाच्या स्टेशनावर १४० पर्यंतहि माणसे ठेवतात. लाहनीवरील मोठमोठ्या स्टेशनावरून निदान १० माणसे तरी ठेवतात. आणि कमी महत्त्वाच्या स्टेशनावर निदान ४ माणसे तरी ठायम असावी लागतात

स्टेशनरीतील रेल्वे लाईन.—साधारणरीतीने स्टेशनरीतील रेल्वे लाईन एका लेव्हलमध्येच ठेवतात, आणि स्टेशनानाहून दोन्ही बाजूला जाणाऱ्या गाड्यांना निघताना उतार मिळेल आणि आत येताना थोडासा चढ असेल अशी व्यवस्था करतात. याच्या योगाने आत येणाऱ्या गाड्यांचा वेग चढाऊन योगाने आपोआपच कमी होत जातो आणि बाहेर जाणाऱ्या गाड्यांचा वेग उताराच्या योगाने वाढतो. असे व्हावयास स्टेशनमधील रेल्वे लाईन भोंवतालच्या प्रदेशांपेक्षा थोडीशी उंच असावयास पाहिजे. म्हणजे स्टेशन उंचट जमीनीवर असले पाहिजे. अशा प्रकारची उंचट जमीन सांपडत नसेल तर स्टेशनरीतील रेल्वे लाईन दोन्ही बाजूनी येणाऱ्या रेल्वे लाईनीच्या निदान लेव्हलमध्ये तरी असली पाहिजे. दोन्ही बाजूकडून स्टेशनरीत येताना निदान उतार तरी उपयोगी नाही.

सां यी.—कोणत्याहि स्टेशनाला आत येण्याला चांगला केलेला रस्ता असावा, व त्यांत उतारुंना आरामस्थाने (वेटिंगरूम) असली पाहिजेत. त्याचप्रमाणे विरामस्थानाधिपतीचे ऑफीस (स्टेशनमास्तरचे ऑफीस), तिफ्ट ऑफीस, माणसांबरोबर जाणाऱ्या सामानाचे धन करण्याकरता लगेच ऑफीस आणि येगी ऑफीस (पार्सल ऑफीस), तार ऑफीस ही अवश्य असावी लागतात, आणि शेवटच्या स्टेशनावर, हलवलेले किंवा हड्ड्यांत बिसरून राहिलेले सामान, त्याचप्रमाणे उतारुंना संभालून ठेवण्यासाठी दिलेले सामान ठेवण्याचेहि ऑफीस असेत. तसेच प्रत्येक स्टेशनाला माणसे गाडीतून उतरण्यासाठी बांधलेले उंच ओटे आणि माल व ओडे, गाड्या किंवा इतर जनावरे उतरण्यासाठी धड्डे बांधलेले असतात. याखेरीज मालाने भरून आलेले, त्याचप्रमाणे त्या स्टेशनावरून माल चढविण्यासाठी आणलेले रिकामे डबे वगैरे ठेवण्यासाठी पार्श्वतः म्हणजे साइडिंग असतातच. तसेच गेवटच्या स्टेशनरीतून राखून ठेवलेली एंजिन व डबे ठेवण्यासाठी लाहनी, एंजिनाचे तोंड बळविण्यासाठी बिडाचे फिरणारे तराफे, पाण्याच्या टाक्या, याऱ्या, एंजिनात पाणी भरण्यासाठी पाण्याचे नळ व सोंडो, व काही काही ठिकाणी जेवणाचे किंवा फराळाचे पदार्थ मिळण्याच्या जागा (रिफ्रेशमेंटरूम), तसेच कोकानां प्यावयास

पाणी मिळावे म्हणून नळ, दिवावत्तीची व्यवस्था, त्याचप्रमाणे प्रत्येक स्टेशनावर, स्टेशनमास्तर, तारमास्तर, इमाल, नावटेवाले व पोलिसशिपाई किंवा रस्त्याबद्दल यांची राहण्याची व्यवस्था केलेली असते. त्याचप्रमाणे शेवटच्या स्टेशनावर आणि उपा ठिकाणी एंजिन आणि गार्ड मदलतात अशा स्टेशनवरून एंजिन चालविणारे व गार्ड यांची राहण्याचीहि व्यवस्था केलेली असते.

डॅट फॉर्म.—माणसे उतरावयाचे ओटे (डॅटफॉर्म) निदान १५ ते २० फूट रुंदीचे आणि एक दोन फूट उंचीचे असावे व त्यांच्यावर दांडी आच्छादन केलेले असावे. बोरच्या लाहनीवरून माणसे उतरण्याचे ओटे (डॅट फॉर्म) दोनपासून अर्धाच फूट उंचीचे असतात आणि धाकट्या म्हणजे ३१ फुटाच्या लाहनीवरून १ पासून २ फूट उंचीचे असतात. वेव्हा ह्या ओटपाच्या एकाच बाजूला रेल्वे लाईन असेल तेव्हा त्याची रुंदी निदान २० फूट तरी असावी, आणि लाहनी दोन्ही बाजूला असतील तेव्हा त्यांची रुंदी २० पासून ४० फूटपर्यंत असावी. साधारण रीतीने निदान ४०-४० मैलांच्या अंतरावर तरी एंजिनच्या पाण्याची टाकी भरण्याची व्यवस्था करावी लागते. म्हणजे एवढ्या अंतरात कोठेना कोठे तरी पाण्याची टाकी उभारून ती पंपाने किंवा मोटें मरण्याची व्यवस्था केली पाहिजे.

च ड उ ता रा च्या फळ्या.—रेल्वे लाहनीवरून जातांना लाहनीला चढ किंवा उतार किती आहे हे दाखविण्यासाठी आंकडे कोरलेल्या लाकडां फळ्या किंवा सोडंडी पत्रे किंवा दगडी फरशा जेथे जेथे चढ किंवा उतार बदलतो अशा ठिकाणी बसविलेल्या असतात. चढ आहे की, उतार आहे हे दाखविण्यासाठी ह्या फळ्या किंवा पत्रे अधो व फरशा यांचे माथे चढते किंवा उतरते बसवितात. ते पाहिल्याबरोबर चढ आहे किंवा उतार आहे हे ताबडतोब समजते, आणि त्यांच्यावर जो आंकडा कोरलेला असतो त्यावरून किती फुटांत १ फूट चढ किंवा उतार आहे हे समजते. उदाहरणार्थ, हा आंकडा तीनशे असला तर तीनशे फुटांत एक फूट चढ किंवा उतार आहे असे समजावे. हाच आंकडा बोरपाटांतल्याप्रमाणे ३७ असला तर ३७ फुटांत १ फूट इतका चढ किंवा उतार आहे असे समजावे. ह्या आंकडापांचा उपयोग एंजिन चालविणारास फार होतो. कारण हा आंकडा तीनशे असताना जर गाडी चढून जात असेल तर त्यावेळी जितकी वाफ एंजिन चालविण्यासाठी तो सोडीत असेल त्यापेक्षा पुष्कळच जास्ती वाफ त्याने वाट वटत असताना ५० किंवा ३७ आंकडा पाहिला तर सोडली पाहिजे.

आ ग गा डी व र ने नो क र.—रेल्वे कंपनीचे मुख्य ब्रीड जरी विलायतेस असले तरी त्यांचा येथे प्रतिनिधि असतो, त्याला एजंट म्हणतात. आणि तो येथील मुख्य अधिकारी असल्याकारणाने किती गाड्या

वेळी निघावयाच्या आणि प्रत्येक प्रकारच्या मालावर आणि माणसांच्या वर्गावर किती माडें आकारावयाचें हें तो सरकाराच्या रेव्हेच्या कन्सल्टिंग एंजिनिअरच्या सल्ल्याने ठरवितो. ह्या एजंटच्या हाताखाली मालाची व माणसांची ने आणि करण्याचा व्यवहार पहाणारा एक मुख्य अधिकारी असतो, त्याला जनरल ट्रॅफिक मॅनेजर म्हणतात. हा अधिकारी सर्व लाईनांची व्यवस्था पहात असतो. ह्याच्या हाताखाली ट्रॅफिक सुपरिन्टेन्डेंट असतात, व त्यांच्याकडे जे जे विभाग वाटून दिलेले असतात, त्या विभागांतील माणसांची व मालाची नेआण व तिकिट्यांचे होंगारें उत्पन्न व चालू खर्च ह्या विषयांचो जबाबदारी त्यांजवर असते, आणि लाईनीवर जी एंजिने चालत असतात त्यांच्या संघाची सर्व व्यवस्था पाहणारा जो अधिकारी असतो त्याला लोकोमोटिव्ह सुपरिन्टेन्डेंट असें म्हणतात. साधारणतः प्रत्येक एंजिनवर एक एंजिन ड्रायव्हर म्हणजे एंजिन चालविणारा व आगटीवाला असे दोन इसम असावे लागतात. असे दोघे असले म्हणजे त्या त्या एंजिनाचा काय दोष, किंवा खोडी असतील व त्यांचा परिहार कसा करावयाचा हें एकदां माहीत झालें म्हणजे काम उत्तम रीतीने चालतें. प्रत्येक गाडीला, तिच्या मागील वाजूच्या शेवटच्या डब्यांत एक संरक्षक (गार्ड) असतो आणि त्याच्या आक्षेपमाणेंच गाडी चालवावयाची की, उभी करावयाची हीं कामे एंजिन चालविणारा करतो. परंतु स्टेशनांत असतांना ह्या संरक्षकास स्टेशन मास्तरची म्हणजे विरामस्थानाधिपतीची आज्ञा मानावी लागते. लाईन पुरी तयार झाल्यावर तिच्या बारीक सारीक दुसऱ्या करण्यासाठीं दरएक विभागाला रेसिडेंट एंजिनिअर असतो आणि त्याच्या हाताखाली लाईनीची तपासणी करणारे 'परमनेंट वे इन्स्पेक्टर' असतात, व दररोज, रूळ घरोघर आहेत की नाहींत म्हणजे सलेपाट वगैरे खालीं दबले आहेत की काय हें आणि रुळांचा गाळा बरोबर आहे की नाहीं हें तपासतात.

डॅंजर सिमल — आगगाड्या फार वेगानें जात असल्याकारणानें एंजिन चालविणाराला लाईनीवर कांहीं अडथळा आहे की काय, किंवा अपघात होण्याचा संभव आहे की काय हें दूर अंतरावर असतांनाच समजणें अवश्य असतें, कारण गतिरोधक कळ दाबल्याबरोहि गाडी थोडीफार पुढें जातेच. ज्या वेळीं आगगाड्यांचा वेग १० पासून २० मैलांपर्यंतच असेल त्या वेळेपेक्षां आगगाड्यांचा वेग तारी ६० मैलापेक्षां सुद्धां जास्ती देत असल्यामुळें आणि कांहीं गाड्या तर ८० पासून ९० मैलांपर्यंतहि न थांबतां नेत असल्यामुळें व अशा गाड्यांसाठीं रेव्हेची लाईन नेहमीं मोकळी ठेवणें शक्य नसल्यामुळें ती लाईन जेव्हां जेव्हां व जेथें जेथें अडली असेल तेव्हां तेव्हां त्या त्या ठिकाणच्या दोन्ही वाजूंकडून येणाऱ्या गाड्यांसाठीं रस्ता व्यावहयावद्दलचें भयसूचक चिन्ह (डॅंजर सिमल) म्हणजे लाल

बावटा किंवा लाल फळी किंवा लाल कंदील त्यां मागे पासून दूर अंतरावरून दोन्ही वाजूंनीं दिसेल असे दाखवितात. लाईनीवर कोणत्याहि प्रकारची अडचण नाहीं असे समजून आल्याखेरीज गाडी पुढें चालवीत नाहींत. आणि पुढें कोणतीहि आडकाठी नाहीं हें गाडी चालविणाराला फक्त सिमलावरूनच कळून येतें. जेव्हां भयसूचक म्हणजे तांबडें सिमल दिसत असेल त्या वेळीं एंजिन चालविणारांनी गाडी उभी केली पाहिजे. आणि जेव्हा सावधपणानें जाण्यावद्दल हिरव्या रंगाच्या सिमलनें इधारा मिळतो तेव्हा गाडीचा वेग कमी करून खबरदारीनें जावें असा नियम आहे. जेव्हां कोणत्याहि प्रकारचा अडथळा लाईनीवर नसेल तेव्हां निर्धोकपणानें जाण्याची इधारात म्हणून पांढऱ्या रंगाचा बावटा किंवा कंदील दाखवितात.

सिमल च्या खुणा. — ज्याप्रमाणें साध्या रस्त्यावरून जातांना जाणारानें गाडी डाव्या वाजूनें हाकावी असा नियम आहे, तसाच नियम रेल्वे संघानांही आहे. म्हणजे जाणाऱ्या गाड्या नेहमीं आपल्या डाव्या बाजूनेंच जातात व म्हणून सिमलाच्या खांब्याच्या एका बाजूचा फळी पडलेली असेल ती ज्या दिशेनें येतांना डाव्या वाजून पडलेली दिसेल त्या वाजूच्या गाडीसाठीं तें सिमल दिलें आहे असे समजावयाचें. तशीच फळी पाहिल्याच्या उलट वाजूची पडलेली असेल तर ती उलट दिशेनें म्हणजे समोरून येणाऱ्या गाडीला सिमल दिला आहे असें दर्शवितें. हे हात किंवा फळ्या सिमलच्या खांब्याशी काटकोनात उभ्या असतात तेव्हां तें सिमल भयसूचक आणि जेव्हां ही फळी अर्धी पडलेली म्हणजे ४५ अंशाचा कोन होईल अशी वाकविलेली असते तेव्हां ती सावधपणें येण्यावद्दलची सूचना असें समजतात. जेव्हां फळी पुरी पडलेली असेल तेव्हां निर्धास्तपणें जाण्यास हरकत नाहीं असें समजावें हे हात बरखाली करण्याची जी कळ केलेली असते तिलाच रात्राच्या उपयोगासाठीं वेगवेगळ्या रंगाचे कांचेचे तुकडे बसविलेले असतात. ते अशा रीतीनें की हात जेव्हां आढवा म्हणजे काटकोनांत असेल त्यावेळीं त्या सिमलच्या खांब्यावर जो दिवा लावलेला असतो त्याच्या तोंडासमोर तांबडी कांच येते, व त्यामुळें तो लाल दिसतो आणि जेव्हा हात किंवा फळी अर्धी पडलेली असेल त्यावेळेस हिरव्यासमोर हिरवी कांच येते, व त्यामुळें तो दिवा हिरवा दिसतो. हा हात पुरता पडलेला असेल त्यावेळीं निर्भयतादर्शक पांढरा दिवा दिसतो.

इटर लॉ किंग. — ह्या हात बरखाली करावयाच्या सिमलांच्या कळींचा आणि रुळांचे सांघे बदलणाऱ्या तराफांचा संबंध जोडलेला असतो आणि त्यामुळें रुळांचे सांघे बिनचूक रीतीनें बदलण्याशिवाय सिमल देतां येतच नाहीं. असें केल्यानें अपघात होण्याचा बिलकुल संभव रहात नाहीं. कोणत्याहि गाडीला सिमल दावयाचें म्हणजे जो लाईन

निर्भय आहे. ह्याने ते सूचक असेल त्या लाइनीचाच सांघा सिमल देतांना आरोभाप उघडला जातो आणि दुसऱ्या लाइनीचा बंद होतो. खेरीज अलीकडे 'इंटर लॉकिंग' म्हणजे यांत्रिक रीतीने अडणा घालण्याची पद्धत निघाल्यापासून उघा लाइनीवर एखादी गाडी चालत असेल त्याच लाइनीवर दुसऱ्या कोणत्याहि गाडीला जाण्याकरिता परवानगीरूपी सिमल देताच येत नाही. मुख्य लाइनीच्या सिमलचे हात वरखाली करावयाच्या तरफा स्टेशनांत सिमल-केदिनमध्ये बसविलेल्या असतात. व ह्या तरफा किंवा दांडे फिरविले म्हणजे अर्ध्या मैलापेक्षा जास्त अंतरावर वासणारी सिमल देशी येतात, व रुळांचे सांधेहि बदलता येतात. ह्या तरफा किंवा दांड्यापासून सिमलांपर्यंत तारेचे दोर फिरव्यावरून बसवून नेलेले असतात, आणि दांडा फिरविला म्हणजे हे दोर खेचचे जाताना आणि अशा रीतीने सिमल पाडता येते. कांहीं कांहीं ठिकाणी फिरव्यावरून लांबचलाय नळ्या किंवा गज बसविलेले असतात आणि दांडे फिरविले असता रुळांचे सांधे बदलता येतात, व सिमलहि देता येते हे सिमलाचे स्वरूप बसवितांना ते गिगच्या लांबून एंजिन चालविणाराला दिसतील तितके चांगले व खेरीज सिमल देणाराकाहि दांडे फिरविताना सिमल दिसेल अशा ठिकाणी बसवितात व ते साधारण रीतीने इनके उंच ठेवतात की, पहावयाच्या सिमलच्या मागच्या बाजूला आकाश दिसावे. सिमलच्या मागल्या बाजूत ते पहा! असतांना जर दुसरे पदार्थ दिसले तर सिमल पडले आहे की उभे आहे हे बरोबर समजत नाही.

आवाजी सिमलें.—ज्यावेळेला धुकें नगरे पडले असेल आणि सिमलें दिसत नसावील अशा वेळी आवाज किंवा दार करणारी सिमलें वापरतात, आणि ही सिमलें रुळावर ठेविली असता जेव्हा त्यांच्यावरून कोणतीहि गाडी जाते तेव्हा त्यांत जे उवालाप्राही पदार्थ असतात त्याचा एकदम गडका होऊन आवाज होतो आणि एंजिन चालविणाराला पुढे कांहीं तरी भय आहे अशी सूचना मिळते. जेव्हा कोणत्याहि कारणांमुळे गाडी दोन स्टेशनांमध्ये एंजिन नादुरस्त झाल्यामुळे किंवा इतर कोणत्याहि कारणांमुळे उभी करावी लागे, त्यावेळी त्या गाडीच्या संरक्षणासाठी म्हणून गाडीच्या मागच्या बाजूला पुष्कळ अंतरापर्यंत अशा सिमलें किंवा फटाके रुळावरून पंरून ठेवतात. हे फटाके साधारणतः गाडीपासून दर ३०० बारावर १ घाप्रमाणे बाराशे बारापर्यंत म्हणजे सुमारे ३ मैलपर्यंत रुळांवर ठेवात जातात. आणि इतक्या अंतरावर दोन्ही बाजूंच्या रुळावर १११ असे फटाके ठेवतात. हे काम गाडीचा संरक्षक गाई किंवा त्याच्या हाताखालील प्रेक्षाला यावे आहे. जेव्हा खांबावर बसविलेल्या सिमलांत कांहीं बिघाड झालेला असेल म्हणजे पाडलेले सिमल उभे करता येत नसेल किंवा अशाच प्रकारच्या अन्य प्रसंगी सिमलवाला किंवा सांधेवाला यांनाहि अशाच

प्रकारच्या सिमलांचा उपयोग करावा असे हुकूम दिलेले असतात. हेतु ह्या की, कोणत्याहि एंजिनाची त्याच्या अगोदर म्हणजे पुढे जाणाऱ्या गाडीची व याची टक्कर होऊ नये. असे करण्याचा हेतु असा असतो की, कोणत्याहि बाजूने जर चुकून गाडी आली तर त्या गाडीच्या एंजिन चालविणाराला पुढे लाइनीवर कांहीं अवयका आहे असे समजून यावे आणि त्याने गाडी उभी करावी.

वा फे ची शिटी.—ह्या वरील सिमलांखेरीज एंजिन चालविणारा वाफेची शिटी वाजवून संरक्षकाला इपारत किंवा सिमल देण्याचाहि एक प्रकार आहे. कांहीं एंजिनावरून एक गंभीर आवाज करणारी आणि दुसरी कर्फश आवाज करणारी अशा दोन प्रकारच्या शिट्या असतात. शिट्या भयाची इपारत देणे असेल तेव्हा गंभीर आवाजाची शिटी देतात आणि ही वाजली म्हणजे संरक्षकाने गतिरोधक कळी (ब्रेक्स) लावल्या पाहिजेत. जेव्हा एकच प्रकारची शिटी असेल तेव्हा पुष्कळ वेळपर्यंत ती सारखी वाजविली म्हणजे गाडी येत आहे किंवा सर्व यथास्थित आहे असे समजावे आणि भयाची सूचना म्हणजे ब्रेक दाबण्याची इपारत देणे असेल तेव्हा ३ वेळ लागोपाठ शिटी देतात. जेव्हा एखाद्या संकशनांतून गावयावे असेल तेव्हा किंवा सिमलवाल्याला गाडी येत आहे याची इपारत देण्यासाठी, तसेच योगशांत शिरसानाहि शिटी मारतात की ती ऐकून आत कोणी माणस काम करीत असली तर त्यांना लाइनीवरून दूर व्हावे, तसेच जेव्हा धुकें असेल तेव्हा गाडी येत आहे असे सूचविण्यासाठी वरचेवर शिटी मारत रहातात.

सांधे.—सिमलवाल्याने सिमल देतांना खूब केली असता गाडीची टक्कर होण्याचा संभव असतो, आणि म्हणून सिमलें आणि सांधे ही दोन्ही सिमलवाल्याच्या कोठडी (केबिन) मधील दाड्याशी जोडलेली असतात. यांपैकी सिमलें पारेच्या दोराने व सांधे हे लोखंडी गजांच्या योगाने जोडलेले असतात, आणि सांधे अशा रीतीने एकमेकांशी जोडलेले असतात की, एक गांधा फिरविला आणि त्याबरोबर सिमल दिले की, दुसराहि सांधा त्याला अनुसृत अशा रीतीनेच फिरावा यामुळे असे घडते की, कोणत्याहि गाडीला सर्व ठीक (ऑल राइट) असे सिमल दिलेले असले तर त्या लाइनीवरचे दोन्ही सांधे एकदम उघडून गाडी त्या लाइनीवरून सुरळीत जाऊ शकते. एक सांधा उघडलेला व दुसरा खिळलेला किंवा बंद केलेला राहण्याच्या योगाने होणारे अपघात या रीतीने टळतात. सांधे-वाल्याने सिमल बदलले असता सांधेहि आपोआप बदलतात, व त्यामुळे या दोहोंचा सदासर्वदा मेळ राहतो. साधारणतः कोणतीहि गाडी कोणत्याहि स्टेशनावरून निघाली की, पुढच्या स्टेशनावर जाताना पोंछेतीपर्यंत तिच्या मागाहून कोणतीहि गाडी सोडीत नाहीत. आणि ह्या नियम अक्षरशः

पाळला तर एकामागून एक जाणाऱ्या गाव्यांची टकर कधीहि होत नाही

पूल.

कोणत्याहि ठिकाणी पूल बांधावयाचा म्हणजे कोणत्याहि सवप्रवाहाच्या एका कांठावरून दुसऱ्या कांठावर जाण्याचा मार्ग तयार करणे होय. हा बांधतांना त्याची जागा मुक्रर करणे हें पाहिले काम द्योय. ही जागा कायस करतेवेळीं प्रथम त्या ठिकाणी पाया चांगला लागतो की, नाही हें पहावे लागते. पाया चांगला लागत असल्यास ज्या सववेकर तो पूल बांधणे आहे तिला दोन्ही कांठांवर ओर्जोफार यत्ने देऊन नदीच्या ओघाच्या काटकोनांत तो बांधण्याने त्याची लांबी कमी होऊन, खालून पाणी जाण्याला कोणत्याहि प्रकारचा अवयळा होत नाही. पुलाखालून पाणी जाण्याला पुरेसा मार्ग राहील इतक्या कमानी बांधाऱ्या लागतात. या कमानी किती व काय मापाच्या गाळ्याच्या बांधावयाच्या हें ठरवावयास मोठया पुराच्या वेळीं एका सेकंदाला तहापासून दहा फुटापर्यंत म्हणजे तासाला चार पासून सात मैल या वेगानें पाणी वाहत असल्यास किती चौरस फुटांचा मार्ग त्या पुलाच्या खालून ठेवला पाहिजे हें नक्की करावें लागतें. उदाहरणार्थ, एखादी नदी २५ मैल अंतरावरून येत आहे व त्या नदीच्या दोन्ही कांठावरील परावरी दोन मैल रुंदीच्या प्रदेशावरचें पाणी ओल्यानाऱ्यांतून त्या नदींत घेत आहे, तर पुराच्या वेळीं $२५ \times ४ = १००$ चौरस मैलांवरचें पाणी त्या पुलाखालून माईल. पाऊस पडण्यासंबंधानें असे आढळून आलें आहे की, १५ मिनिटांत एक इंचपर्यंत देखील कधी कधी पाऊस पडतो. पण एका दिवसांत २०१२ इंचांपेक्षा जास्त पाऊस पडत नाही. असा विलक्षण जोराचा पाऊस वांस पंचमीस वर्षांनीं एखादेवेळींच पडतो. आणि तोहि लहानशा टांपुत फारच थोडा वेळ पडतो. ह्याकरितां एक चौरस मैलापेक्षा कमी प्रदेशावरून पाणी येत असलें तर दर तासास सव्या इंचांपेक्षा जास्त पाणी वाहून जाईल असें दिशांवांत धरतात. दहा चौरस मैलांवरील पाणी येत असल्यास दर तासाला सुमारे अर्धा इंच, आणि शंभर चौरस मैलांवरील पाणी येत असल्यास एक तृतीयांश इंच पाणी वाहून जाईल असा हिशेब समजतात. एक इंच पाऊस पडला असें म्हणतात त्याचा अर्थ असा आहे की, पाऊस पडत असता उभ्या सरळ कांठाचें पंचपात्र ठेविले तर त्यांत एक इंच पाणीचा पाण्याचा थर होईल. अशा रीतीनें दर सेकंदास किती घनफूट पाणी पुलाखालून जाईल हें काढतां येतें. उदाहरणार्थ, १०० चौरस मैलांवरील पाणी पुलाखालून जात असल्यास दर सेकंदाला

$$१०० \times ५२८० \times ५२८० \times \frac{१}{३} \times \frac{१}{१२} \times \frac{१}{६०} \times \frac{१}{६०} = २१५१०$$

घनफूट पाणी जाईल. कारण दर तासाला $\frac{१}{३}$ इंच इतकें पाणी वाहून जातें असें वर सांगितलेच आहे. व पुलाखालून

महापुरांत दर सेकंदाला ८ फूट पाणी वाहेल असें समजल्यास $२१५१० \div ८ = २६८९$ इतक्या चौरस फुटांचा मार्ग पुलाच्या खाली पाहिजे. आणि पुराच्या वेळीं नदीच्या तटापासून बावोंस फूट उंचीपर्यंत चढून पाणी वाहू शकत असेल व पुलाची दरएक कमान तीस तीस फूट रुंदी असली तर

$$\text{गशा पुलाचा } \frac{२६८९}{३० \times २२} = ४ \text{ कमानी लागतील. पुलाचे}$$

गाळे काढण्याची ही बरील रीत आंढे नाले, लहान नद्या ह्यांवरील मोन्यानां व पुलांना लावतां येतें. परंतु मोठया नद्यांवर पूल बांधावयाचे असल्यास पाणी जावयास किती वाट ठेवावयाची हें ठरविण्यास दुसऱ्या रीतीचा उपयोग करतात. ती रीत पुढीलप्रमाणें: ज्या ठिकाणी पूल बांधावयाचा असेल त्या जागेच्या प्रवाहाच्या काटकोनांत घेतलेला एक छेद व पुलाच्या वरच्या बाजूस एक मैलावर व खालच्या बाजूस एक मैलावर पुराच्या वेळीं भितकें पाणी चढेल तेथपर्यंतचा दुसरा असे छेद घेणें. व ह्या दोन मैलांत पाण्याच्या सपाटींत किती फुटांचा फरक पडतो तें पाणसळीच्या दुर्धिनीनें लेव्हल मापून काढावयाचें, व तितका डाळ दोन मैलांत (१०५६० फुटांत) आहे, असें धरून गणित करावयाचें. हें गणित करतेवेळीं दर सांगितलेल्या तीन छेदांचें (सेक्सान्सचें) वेगवेगळे क्षेत्रफळ घेऊन त्या प्रत्येकाला त्याच्या त्याच्या क्लिन्नपरिघानें (देट पेरिमीटर) मागावयाचें म्हणजे वाहत्या पाण्याची सरासरी खोली (हायड्रॉलिक मेन टेप्स) येतें. ह्या सरासरी खोलीला वर लिहिलेल्या डाळानें गुणावें व त्या गुणाकाराचें वर्गमूल काढून त्या वर्गमूळाला नियतगुणकानें गुणिले म्हणजे प्रवाहाचा वेग दर सेकंदाला अमुक फूट असा येतो. या वेगास वर सांगितलेल्या तिन्ही छेदांच्या क्षेत्रफळाच्या सरासरीनें गुणिले म्हणजे दर सेकंदाला किती घनफूट पाणी वाहून जातें हें निघतें. वर गणितानें आलेला वेग बरोबर नाही की, नाही हें वेगमापन थंत्राच्या साहाय्यानें पहाता येतें. ह्या छेदांत फ अ ह्या पुराच्या वेळचा पाण्याचा पृष्ठभाग आहे.

जशाच रीतीनें एच मैल वर व एक मैल खाली असे ये छेद घेतले असतील त्याचें क्षेत्रफळ, क्लिन्नपरिघ व चलजलाची सरासरी खोली काढतां येते. व ह्या तिन्ही ठिकाणच्या क्षेत्रफळाची सरासरी १६०० चौरस फूट आली व चलजलाची सरासरी खोली सुमारे ९ फूट आली व ह्या दोन मैलांत पुराच्या वेळच्या पाण्याच्या पृष्ठभागाला १० फुटांचा डाळ असला तर ह्या पुराच्या पाण्याचा वेग दर सेकंदास ७.८५ फूट इतका होईल. तो असा:— समजा की, पाण्याचा वेग दर सेकंदाला किती फूट आहे हें काढावयाचें त्याठे व पुराच्या वेळचा नदीच्या पाण्याचा पात्राचा छेद 'खे' चौरस फुटांत दिला आहे व क्लिन्नपरिघ 'प' अमुक फूट दिला आहे आणि दोन मैलांत 'डा' डाळ हाहि फुटांतच दिला आहे. मग $\frac{\text{खे}}{\text{प}} = \text{चलजलसरासरी खोली}$

'खो' होहि फुटांतव निवेल. यावरून $\frac{खो}{व} = खो व$ नियत गुणक

जो पात्राच्या गुळगुळीतपणावर व सारखेपणावर आणि पाण्याच्या कमजास्त खोलीवर अवलंबून असतो तो 'गु' याने दर्शविला तर वेग $= गु \times \sqrt{\frac{खो-ढा}{२०५६०}}$ आणि जर नदींत थोडे

फार गोटे किंवा लहान्हाके असेल तर नियतगुणक हा कट्टरच्या पद्धतीने ८५ होईल कारण 'खो' हा वरील उदाहरणांत ९ फूट घेतला आहे आणि 'ढ' दोन मैलांत १० फूट

घेतला आहे म्हणून वे $= ८५ \times \sqrt{\frac{१९ \times १०}{१०५६०}} = ७.८५$

फूट. दर सेकंदास ह्या वेगाने वरील घेालेण्या उदाहरणांतील नदीचे पाणी पुराच्या वेळी वाहील.

ना ले व पू ल.—पुलाखालून साधारणतः पाणी किती जाईल ह्याचा हिशेब करतांना जेवढ्या क्षेत्रफळावरून पावसाचे पाणी वाहून येऊन पुलाखालून जाईल ते क्षेत्रफळ पहाणी करून काढतात आणि त्यावरून मोठ्या पुराच्या वेळी दर सेकंदास किती घनफूट पाणी वाहील ह्याचा अंदाज काढतात, आणि हा अंदाज नदीकाठच्या लोकांनी दाखविलेल्या महापुराच्या खुणांवरून आणि अशा महापुराच्या वेळी दोन मैलांत पुराच्या पाण्याला किती उतार होता ह्यावरून वेगवेगळ्या रीतीने करता येतो आणि त्या दोन अंदाजात कितपत मेळ असतो हे पाहतात. नुसत्या क्षेत्रफळावरून किती पाणी वाहील ह्याचा अंदाज करतांना क्षेत्र जितके लहान असेल तितके पाणी दर चौरस मैलावरून जास्त वाहून जाईल असें येतात. क्षेत्र फार लहान म्हणजे १ चौरस मैलाच्या आत असल्यास १ तासांत २ इंच पाऊस पडून तितकहि पाणी वाहून जाईल म्हणजे १ चौरस मैलावरून १२८० घनफूट पाणी दर सेकंदास वाहून जाईल असें हिशोबांत येतात. ह्यालाच १ तासास २ इंच जाळीचे पाणी वाहून गेले म्हणायलाचें. तेच क्षेत्र २० चौरस मैलांचे असल्यास ही पाण्याची जाळी म्हणजे वाहून जाणे दर तासास १.१७ इंच होतें. म्हणजेच एवढ्या क्षेत्रावरून दर सेकंदास १५१२० घनफूट पाणी वाहून जाईल हेच क्षेत्र जर १०० चौरस मैलांचे असेल तर दर तासास पाऊन इंच व क्षेत्र २०० चौरस मैलांचे असल्यास दर तासास अर्धा इंच पाणी वाहून जाईल म्हणजेच दर सेकंदास ६४५२० घनफूट पाणी वाहील असें ठरतें. हेच क्षेत्रफळ १६०० चौरस मैल असल्यास दर तासास पाव इंच पाणी वाहून जाईल असें येतात म्हणजेच दर सेकंदास २५६००० घनफूट पाणी वाहून जाईल.

नाल्यावरील पूल बांधतांना त्यांतून दरच्या हिशोबाने आलेले पाणी दर सेकंदास सुमारे १० फूट इतक्या वेगाने वाहून जाईल एवढा मोठा गाळा ठेवावा आणि पाण्याच्या वेगाने मुख्य भिंतीचा व पार्श्वभिंतीचा पाया उबवा पडूं नये

म्हणून पुलाखाली फरशी करावी व त्याच्याहिः खालच्या बाजूस दगडाचे पिचिंग करावे. ह्यांत गाळ्याचे क्षेत्रफळ काढतांना त्यांची उंची खालील फरशीपासून तो किती पाण्या टाचेपर्यंत घाबीत व कमानीचा वर्तुळखंड अर्जावात सोडून घावा. असे रस्यावरील पुलांच्या बाबतीत करतात परंतु कालव्यासाठी जे पूल करतात तेथे हे वर्तुळखंड हिशोबांत घेतले तरी चालते. वर दर तासास २ इंच पाणी वाहून जातें असें लिहिलें तें १०९ ते ७०० एकरावरून येत असेल तर समजावयाचें. १०० एकराच्या आत २॥ इंच पाणी दर तासास वाहून जाईल असें हिशोबांत घेतात.

पार्श्वभिंतीची जाडी माथ्याजवळ १॥ फूट ते १॥ फूट ठेवून खाली पायांतील काकीडाला मिळतेपर्यंत आंतीक बाजूस ४ फूट उंचीस १ फूट रुंदी इतका स्लोप येईल अशा वेताच्या पायऱ्या किंवा बाणसेट बांधून रुंदी वाढवितात आणि भिंतीच्या बाहेरील बाजूस ओळखीत ठेवतात. ही जाडी व स्लोप ही भिंतीच्याः रेषेच्या काटकोनांत मोळावयाची.

पार्श्वभित्ती किंवा सुईगवॉलस बांधतांना आबटमेंटशी त्यांचा १३५ अंशाचा कोन करून त्या साधारणतः बांधतात. मोठ्या २-३ फूट गाळ्याच्याच असल्या तर त्यांच्या मुख्य भिंतीची जाडी सुमारे २ फूट ठेवतात. व त्यांच्यावर छावण्या पसरतात ह्याच्यापेक्षा गाळा मोठा म्हणजे सुमारे ५ फुटांचा असल्यास मुख्य भिंतीची जाडी ३ फूट ठेवून व मच्छाची जाडी २ फूट ठेवून त्यावर १ फूट जाडीची कमान बांधतात. गाळा १० फुटांचा असल्यास भिंती माथ्यापाशी ३॥ फूट व तळाशी ४ फूट ठेवून कमानीची जाडी १॥ फूट ठेवतात व मच्छाची जाडी २॥ फूट ठेवतात. मोठ्या पुलांच्या पार्श्वभिंतींना माथ्याजवळ जाडी १॥ फूट ठेवून भिंतीच्या रेषेच्या काटकोनांत बाहेरील बाजूस फुटास १ इंच इतका स्लोप देऊन आंतील बाजूस फुटास २ इंच इतका स्लोप देतात पायऱ्या किंवा बाकसेट सोडून तळापर्यंत रुंदी वाढवितात.

गाळा १५ फुटी असल्यास आबटमेंटस माथ्यापाशी ४॥ फूट रुंद होऊन मागील बाजूस एक फुटास १ इंच इतका स्लोप देतात आणि कमानी १५ इंच जाडीच्या करतात. गाळा २० फुटांचा असल्यास भिंतीची जाडी ५ फूट ठेवून कमानी १॥ फूट जाडीच्या ठेवतात, व गाळा ३० फुटांचा असल्यास भिंतीची जाडी ६ फूट ठेवून कमानीची जाडी १ फूट ९ इंच व मच्छाची जाडी ४ फूट ठेवतात. असे पूल कधी कधी दगडाच्या किंवा विटांच्या आबटमेंटस बांधून त्यावर गर्डर घालून त्या गर्डरावर ३ इंच जाडीच्या सागपानी फळ्या घालून व काळजी कळवा करून तयार करतात. अशा पुलांचा गाळा ५ फुटांचा असल्यास व रस्याची रुंदी १८ फूट असल्यास ३१×५॥ इंच ह्या मापाने ६ गर्डर घालून त्यावर ९×३ इंचांच्या फळ्या घालतात. तोच गाळा १० फुटांचा असल्यास १२ फूट लांबीची

५॥५१ इंच ह्या मापाची ६ तुळवेंटे घालून त्यांवर ९×३ इंच मापाच्या फळ्या घालतात आणि गाळा २० फुटांचा असल्यास २३॥ फूट लांबीची आणि ९॥५१५॥ इंच ह्या मापाची सागवानी, ६ तुळवेंटे घालून त्यांवर १०×३ मापाच्या फळ्या घालतात आणि कठडा करण्यास ४×५ इंचांचे तळ-गट घालून ४×४ चे माझ्यावरील अडवट व ४×३ इंचांचे मधील अडवट आणि खांब ४×४ चे व खांबांचे तीर ३×४ चे करतात. जेथे भार जास्ती येणार असेल तेथे प्लेटगर्बर वापरतात. अशा प्लेटगर्बरांचे गाळ्याच्या एकदशांश ते एकपंधरांश इतकी त्यांची जाडी किंवा उंची ठेवतात, आणि त्याची वरील किंवा दावांत असलेली प्लेटची रुंदी गाळ्याच्या एकतिसांश ते एकचाळीसांश इतकी ठेवतात. म्हणजे गाळा जर चाळीस फुटांचा असेल तर एक फूट ते सव्वाफूट रुंदीची प्लेट त्याच्या वरील बाजूस वापरतात, आणि गर्बरांची उंची सुमारे ३॥ फूट ठेवतात.

अशा गर्बरांत वापरावयाच्या प्लेटी पाव इंचापेक्षा कमी जाडीच्या नसाव्या. असे गर्बर भिंतीवर किंवा पुलांच्या मज्जावर ९ इंच ते १२ इंच जाडीच्या दगडावर ठेवतात. आणि त्यांच्यावर भार सारखा यावा म्हणून त्या दगडांना वरचा भाग माडून व त्यावर शिशाचा पत्रा ठेवून त्यावर गर्बरांची टोके टाकतात जेव्हां गाळा ५० फुटांपेक्षाहि जास्ती असेल तेव्हां गर्बरांची टोके विडाच्या बैठकीवर बसवितात, आणि त्यांचे एक टोक उभ्याने प्रसरण पावून सरकण्यासाठी त्याच्या विडाच्या बैठकीखाली विडाचे रोलर बसवितात. व अशा रीतीने त्यांचे प्रसरण व आकुचन होण्याने जी हालचाल होते तिला बाव ठेवतात. असे प्लेट गर्बर करतांना त्यांना त्यांच्या गाळ्याच्या १÷४८० उपेट देतात. हेतू असा की, त्यांच्यावर भार आला म्हणजे तो तितका दबल्यावर लेव्हालमध्य राहतो. उपेट न दिल्यास तितका तो दबलेला दिसेल. रस्ता जेव्हां कमी महत्वाचा असेल तेव्हां नद्यांना व ओढ्यांना पूल न बांधता ओढ्यांच्या किंवा नद्यांच्या पात्रांतच फरशी करतात. अशी फरशी करतांना रस्त्याच्या मध्यरेषेच्या वरच्या बाजूस ९ फूट अंतरावर ३ फूट खोलीची व १॥ फूट रुंदीची कांक्रिटची अथवा दगड चुन्याची भित बांधून व तीच भित काठापर्यंत नेऊन पुराचे पाणी चढत असेल तितक्या उंचीपर्यंत निदान २ फूट खोल व १॥ फूट रुंद अशी कांक्रिटची अथवा दगड-चुन्याची करतात. आणि तिच्यापासून १७ फुटांवर म्हणजे रस्त्याच्या मध्यरेषेपासून सुमारे १० फुटांवर ८फूट खोलीचा व ३ फूट रुंदीचा चर खणून तो तळापासून ५ फूट उंचीपर्यंत कांक्रिटने भरून काढतात आणि त्यावर ३ फूट रुंदीची आणि २ फूट जाडीची दगडचुन्याची अगर विट चुन्याची भित बांधून घेतात व ओढ्याच्या पात्रांतून बाहेर निघाल्यानंतर ह्या भिंतीची जाडी व खोली १॥५२ फुटांची ठेवून नदीच्या दोन्ही दरडी कापून व ३० फुटांत

१ फूट इतका स्लोप देऊन जे रस्त्याचे दोन्ही बाजूचे उतार बांधलेले असतील त्या उतारांवर पुराचे पाणी जितके उंच चढत असेल तेथपर्यंत ह्या १॥५२ फूट मापाच्या दगडचुन्याच्या अगर विटचुन्याच्या भिंती नेऊन पांचवितात. आणि नदीच्या पात्रांत किंवा ओढ्याच्या पात्रांत ह्या दोन भिंतीमधील वाळू व गोटे सर्व काढून टाकून त्यांत दोन फूट जाडीचा मोठ्या गोठ्यांचा किंवा फुटलेल्या विटांचा घर करून त्यावर १ फूट जाडीचा खडीचा थर करून वरून रुळ फिरवून रस्ता तयार करून घेतात फरशीच्या खालच्या बाजूस खडा पट्टे नये म्हणून ५१० फूट रुंदीचे डबराचे पिचिंग करून घेतात. नदीच्या पात्रांतून रस्ता बाहेर पडला म्हणजे दोन्ही बाजूंच्या १॥५२ फूट भागाच्या भिंतीच्या मधला १८ फूट रुंदीचा भाग उडवून काढून तळाशी १॥ फूट मोठे गोटे किंवा विटांचे रोबे घालून त्यावर ९ इंच खडी घालून रस्ता तयार करतात.

पु ला च्या पा यां ती ल पा णी खे च ण्या चे प प.— जेव्हां पुलाच्या पायांत पाणी लागते तेव्हां ते काढण्यास कोणत्या तरी उच्छोषक पंपांची अथवा जलोच्छालक यंत्राची जरूर पडते. जेथे २० फुटांपेक्षा जास्ती उंचीपर्यंत पाणी उचलावे लागत नाही अशा ठिकाणी हातपंपचा आणि २५ फुटांपर्यंत केंद्रयागी (सेंट्रीफ्यूगल) बंबाचा उपयोग करतात. ह्या पंपांनी पाणी खेचतांना उच्छोषण नलिकेच्या खालच्या तोंडाला जाळी बसवितात. ती अशासाठी की, उच्छोषणनलीकेंत (सेक्शन पाइप) पाणे, काढ्या किंवा बारीक खडे किंवा रेंती खेचली जाऊ नये. ही उच्छोषण-नलिका जितकी आखूड करवेल तितकी करावी तिच्यांत वांक बहुधा नसावे, व ती पंपापासून, ज्यांतून पाणी खेचावयाचे त्या चराच्या अथवा खडपाच्या तळापासून सुमारे २फूट उंचीवर राहाल अशा जेताने थोडा उतरता डाळ देऊन बसवावी. आणि ह्या नलिकेंत पाण्याची गति दर सेकंदास २ फुटांपेक्षा जास्त नसावी, आणि त्या नळीच्या खालच्या टोंकाशी बसविलेल्या जाळीच्या भोकांचे एकंदर क्षेत्रफळ नळीच्या वर्तुळाच्या क्षेत्रफळाच्या निदान दुप्पट तरी असले पाहिजे. आणि अशा जाळीच्या वरच्या बाजूस फूट-व्हॉल्व्ह बसविला पाहिजे. सेंट्रीफ्यूगल (केंद्रोत्सारी) पंप वापरणे असेल तर तशा ६ इंच पंपाला ६ हॉर्सपावर शक्ति लागते, आणि तेवढ्याने दर मिनिटास ७०० ग्यालन पाणी काढता येते. आणि ७ इंच पंपास ८ हॉर्स पावरने ९०० ग्यालन पाणी निघते व ८ इंच पंपास १० हॉर्स पावरचे एंजिन लागते, आणि त्याने दर मिनिटास ११०० ग्यालन पाणी खेचता येते. पलसामेटर नांवाच्या उच्चालक पंपने बाटे-तेबडे पाणी नुसत्या वाफेच्या दाबाने काढता येते. आणि असा पंप कोणत्याहि अडचणीच्या ठिकाणी नुसत्या सांखळीच्या आधारावर ठोसत सोडतात. आणि त्याला कमिनीवर ठेवलेल्या वॉयलरमधून वाफेची नळी घालून त्या पंपांत वाफ

सोडता येते. म्हणून पायाच्या कामी हा पंप फार उपयोगी पडतो. ज्या ठिकाणी पाणी फार उंचीपर्यंत चढवावयाचे नसेल आणि पाण्याचा प्रवाहहि मोठा असेल अशा ठिकाणी सेंट्रीप्यूगल पंप मोठा सोईचा असतो. नदी मोठी असून आतून पाणी क्षिरपत आहे, अशा रेंतीच्या पायातून पाणी खेचून काढून पाया भरणे फार खर्चाचे असते. आणि हा खर्च एकंदर खर्चाच्या एकदशांश ते एकपंचमाश पर्यंतहि येतो. आणि एवढ्या खर्चात ६ ते २४ फूटपर्यंत खोलीचा पाया घालता येतो. लहान पूल किंवा नाले बांधतांना पायातून पाणी काढून टाकण्याचा खर्च कामाच्या एकंदर खर्चाच्या एकशतांश ते एकपौदशांश येतो. आणि तेवढ्यांत २१ ते १४ फूट खोलीपर्यंत पाया घालता येतो.

पुलांचे प्रकार.—पुलांचे अनेक प्रकार असतात. जसे कायमचे म्हणजे दगडाचे, लोखंडाचे किंवा विटांचे व दुसरे जुन्या कामापुरते लांकडाचे अथवा दोराचे, व कांहीं ठिकाणी होव्यावरून लांकडाचे तराफे बांधून त्यावरून गाढ्या वगैरे जाण्याची सोय केलेली असते ते. लहान लहान नाव्यावरून लांकडी पूल कधी कधी कायमचे बांधलेले असतात. पण वस्तुतः त्यांना कायमचे म्हणता येत नाही. कारण त्यांना लांकडे सध्याने किंवा कुजल्याने ते पूल २५।३० वर्षांनी नवीन बांधावे लागतात. कोणताहि पूल बांधावयाचा म्हणजे पुढील तीन गोष्टींचा विचार करावा लागतो. (१) पूल बांधावयाची जागा सुकर करणे. (२) त्याला पाणी जाण्याला वाव किती ठेवावयाचा म्हणजे कोणत्या गाळ्याच्या किती उंचीच्या व किती कमानी करावयाच्या. (३) तो कोणत्या प्रकारचा म्हणजे कमानीचा किंवा लोखंडी फैच्यांचा व कोणत्या प्रकारच्या स्तंभाचा व बांधणीचा. आतां तो कोठे बांधावयाचा हें ठरवितांना ज्या रस्त्यावर तो बांधावयाचा असेल तो रस्ता फारसा बदलवा लागतां कामा नये. खेरीज त्या जागी स्तंभांचा पाया घालावयास खडक किंवा अशाच प्रकारची मजबूत जमीन पाहिजे. पूल बांधतांना पुलाची लांबी फार वाढू नये किंवा फार मोठा भराव करावयास लागू नये अशा प्रकारच्या दोन्ही वाजूच्या दरकी उंच व नदीच्या पायाची रुंदी कमी अशी जागा असावी. नाही तर खर्च फार वाढतो. ज्या ठिकाणी पूल बांधावयाचा त्या ठिकाणी स्तंभांच्या व अंतिम धरित्रीभित्तीच्या पायासाठी खडक थोडक्याच खोलीवर लागत असल्यास पुष्कळ खर्च वाचतो, पण जर नदीच्या पात्रांत पुष्कळ खोलीपर्यंत रेंतीचे असेल तर, आणि नदीच्या प्रवाहाचा वेग फार असेल तर पाया तीस तीस, चाळीस चाळीस फूट व कधी कधी महानद्या ज्या ठिकाणी सगुद्रास मिळतात, अशा ठिकाणी ७०।८० फूट खोलीपर्यंत पाया घ्यावा लागतो.

ज्या ठिकाणी महापुराच्या वेळी पाणी किंवा मेलपर्यंत फैलावते अशा ठिकाणी पूल बांधणे झाल्यास अशा महापुराच्या वेळी दर सेडंदाळा किती फूट पाणी वाहात असेल

याचा अजमास काढावा लागतो, व इतके पाणी त्याचा वेग फार न वाढतां पुलाखालून जाईल इतक्या जास्ती कमानी ठेवाव्या लागतात. नाहीतर पाण्यास जाण्याला पुरता वाव न मिळाल्याकारणाने वेग अतिशय वाढून स्तंभांच्या पायाला नुकसान लागण्याचा संभव असतो. कारण असे आढळून आले आहे की, महानद्यांतून २५ फूट खोलीला सुद्धा विटांचे अथवा लोखंडाचे तुकडे पात्रातील रेंतीत सांपडतात. यावरून असे सिद्ध होते की, महापुरांत २५ फूट खोलीपर्यंतची रेंती हलत व पुढे ढकलली जात असली पाहिजे. ज्या ठिकाणी नदीचे पात्र अतिशय रुंद व सपाट असते त्या ठिकाणी महापुराच्या वेळी दोन्ही काठावर लांबपर्यंत पाणी पसरते, अशा ठिकाणी पूल, नदीचा जेथे खोळ भाग आहे त्या ठिकाणी बांधावा लागतो व दोन्ही बाजूंना मातीचा भराव घालून रस्ता करावा लागतो. अर्थात ह्या भरावाचा माथा महापुरातील पाण्याच्या पृष्ठभागापेक्षा निदान ६ ते १० फूट उंच असावा लागतो. ह्या दोन्ही बाजूंच्या भरावास धक्का लागू नये म्हणून नदीचा प्रवाह पुलाच्या कमानीतूनच सरळ निघून जाईल अशा प्रकारची व्यवस्था करानी लागते. ही व्यवस्था म्हणजे नदीचा ओव पुलाच्या काटकोनांतच सरळ रेंवेत वाहाल अशा रीतीने निदान अर्ध्या-मैलापर्यंत तरी लांकडाचे दुहेरी सोट ठोकून ते एकमेकांना लाकडाच्या वाशांनी जोडून व त्यांमधील जागा भरून काढून केलेले नियंत्रक बांध करावे लागतात. हे बांध दोन्ही काठाशी १५ ते ३० अंशांचा कोन करून नदी वाहाते त्या दिशेला करतात. म्हणजे त्यांच्यायोगाने ह्या नियंत्रक बांधाच्या वरच्या व खालच्या बाजूला तिष्ठ व पांचपट अंतरापर्यंत रेंती व गाळ असून कांठाकडील भाग उंच व मजबूत होतो, व नदीच्या मध्याकडचा भाग खोल होऊन पाणी पुलाच्या काटकोनांत वाहू लागते.

अशा प्रकारच्या पात्रांत सर्वत्र रेंती असणाऱ्या मोठ्या नद्यांवर लोखंडी किंवा पोलादी फैच्यांचेच पूल बांधतात. कारण अशा फैच्यांचा गाळा शंभर फूट (साबरमती), १८० फूट (नर्मदा), ३५० फूट (सिंधू) किंवा यापेक्षाहि वाटेल तेवढा मोठा करता येतो. गाळे मोठाळे असले म्हणजे स्तंभ थोडे लागतात, व अशा नद्यांच्या पात्रांतून स्तंभ करणे व त्यांचा पाया ३० पासून ८० फूट खोलीपर्यंत नेणे हें फार खर्चाचे काम असते. म्हणून असे स्तंभ अितके कमी उभारावे लागतील तितके चांगले. लहान नद्यांवरून पूल बांधावयाचे असले म्हणजे माझ दगडांचे किंवा विटांचे स्तंभ व कमानी करता येतात. कारण अशा ठिकाणी फार खोल न जातां पाया कठिण किंवा मजबूत लागतो व कामहि एक किंवा दोन वर्षांत (पावसाळ्याखेरीजच्या महिन्यांत) होऊ शकते. मोठ्या नदीच्या बाबतीत मात्र असे होऊ शकत नाही. कारण कमानीच्या पुलाला स्तंभ जास्ती लागतात व त्यामुळे पात्रातील पाणी

वाहाण्याची जागा कमी होते. पाया बांधण्यास खर्च जास्त लागतो, व कमानी बांधण्याच्या वेळी त्यांना आधार म्हणून जो लांकडाचा सांगाडा तयार करावा लागतो, तोहि पावसाळ्यांत काढता येत नाही. म्हणून मोठ्या नदीवर कमानीचे पूल बांधणे अशक्य असते.

पाणी जाण्यास वाटेवण्याची पद्धति. — आता पाणी जाण्याला वाव किती ठेवावयाचा हे ठरविण्यास पुलाच्या जागे महापुराच्या वेळी दर सेकंदाला किती घनफूट पाणी वाहिले हे काढले पाहिजे. ज्या ठिकाणी नदीचे दोन्ही कांठ उंच असतात, व त्या काठांवर पाणी कधीहि चढत नाही तेथे नदीच्या पात्राचा या काठापासून त्या काठापर्यंत छेद घ्यावा व त्यावर पुराचे पाणी किती उंचीपर्यंत चढते, झावडल पुरी खात्री करून घेऊन ती रेषा त्या छेदावर दाखवावी. अर्थात दोन्ही बाजूंच्या पुरात चढलेल्या पाण्याचे बिंदू एका लेव्हलमध्ये असले पाहिजेत. ह्या रेषेच्या खालचा नदीच्या पात्राचा भाग म्हणजेच पुराच्या वेळच्या वाहत्या पाण्याचा छेद होय. तो छेद किती चौरस फूट आहे हे मापून काढता येते, व पुराच्या वेळी पाणी काय वेगाने धावेल ह्याचा अंदाज काढावयास पुलाच्या वरच्या बाजूस एक मैल व पुलाच्या खालच्या बाजूस एक मैल असेच छेद घेऊन महापुराच्या वेळी पाणी किती उंच चढते हे त्या छेदावर दाखवावयाचे; आणि हे तिन्ही छेद लेव्हल घेऊन एकमेकांस जोडावयाचे; म्हणजे ह्या दोन मैलात पुराच्या पाण्याचे लेव्हल किती कमी झाले हे कळेल, व त्यावरून दोन मैलात अमुक फूट पुराच्या पाण्याच्या पृष्ठभागाचा ढाळ आहे हे समजेल. ह्या ढाळावरून व वाहात्या पाण्याच्या सरासरी खोलीवरून पुराचे पाणी किती वेगाने धावेल हे काढता येते. पूल बांधला म्हणजे नदीच्या पात्राचा वराच भाग पुलाचे स्तंभ व बाजूच्या भिंती यांनी व्यापिला जातो, व त्यामुळे पूल बांधावयाच्या अगोदरच्यापेक्षा पूल बांधल्यानंतर पाणी जाण्याचा मार्ग काही प्रमाणाने कमी होतो, व ह्याच्या व्यस्त प्रमाणात पुराच्या पाण्याचा वेग वाढतो. हाकरिता गळे इतके जास्ती ठेवावे लागतात की, हा वाढलेला वेग दर सेकंदाला पांच किंवा सहा फुटांपेक्षा जास्त होऊ नये.

यापेक्षा जास्ती वेग झाल्यास स्तंभांच्या पायांना नुकसान जाण्याचा संभव असतो. स्तंभांचा पाया जर खतकावर बातलेला असेल किंवा ४० फूट खोलीपर्यंत मेललेला असेल तर मात्र पांच-सहा फुटांपेक्षा जास्ती वेग झाला तरी वाढेल. रेतोमध्य पाया इतका खोल धेण्याचे कारण असे आहे की, पाणी फार वेगाने वाहात असले व मध्ये काही अडथळा झाल्यामुळे पाण्याचे भोवरे बनत असले म्हणजे २५ फूट खोलीपर्यंतहि रेतोमध्य व पुढे सरकू लागते; असे आढळून आले आहे. नदीच्या पात्रातील रेत किंवा माती इत्यादींचे किंवा वाहून जाण्याचे कारण, नदीच्या तळाबरोबर असलेला पाण्याचा वेग होय. हा वेग नेहमी पृष्ठावरील पाण्याच्या

वेगापेक्षा कमी असतो. पृष्ठभागाचा पाण्याचा वेग जर चार फूट असेल तर तळच्या पाण्याचा वेग ३ फूट असतो; पृष्ठभागाच्या पाण्याचा वेग ८ फूट असला तर तळाच्या पाण्याचा वेग ६॥ फूट असतो. हा तळचा वेग सेकंदास ३ इंचाचा असेल तर गळ किंवा माती वाहू लागते. वेग १ फुटाचा असल्यास सरासरी इरमन्याचेवेळे वाळूचे खडे वाहू लागतात, ३ फुटाचा असल्यास मोठमोठेले गोटे वाहू लागतात, ६ फुटाचा असल्यास थराथराचा खडक क्षिप्त लागतो व हाच वेग दर सेकंदास १० फुटांचा असल्यास कठिण खडकहि क्षिप्त वयास लागतो. पूल बांधल्यामुळे पाणी चढेल किंवा फुगेल हे पुढील सूत्राने काढता येते. समजा की. 'उ' फूट इतके पाणी चढले आणि 'क्ष' चौरस फूट इतके पूल बांधावयाच्या पूर्वीचे पुराच्या वेळच्या पाण्याच्या छेदाचे क्षेत्रफळ आहे, व 'पू' चौरस फूट इतकी पूल बांधल्यानंतरची पाण्याला जाण्याला वाट आहे. हे क्षेत्रफळ काढतांना पूर्वीचे जे पाण्याचे लेव्हल होते तेच धरावयाचे, फुगलेल्या पाण्याचे मात्र धरावयाचे नाही व एक सेकंदाला 'ग' फूट इतका पूल बांधावयाच्या पूर्वीच्या पाण्याचा वेग असला तर

$$उ \left\{ \frac{(ग)^2}{५८६} + ०.५ \right\} \left\{ \left(\frac{क्ष}{पू} \right)^2 - १ \right\} \text{ हे सूत्र}$$

पाणी किती फुगेल ते दाखवील. उदाहरणार्थ समजा की, नदीची रुंदी पूल बांधावयाच्या पूर्वी ९०० फूट व सरासरी खोली ८ फूट आहे, व पूल बांधल्यानंतर पाणी जाण्याचा मार्ग २२५ फूट असला व दोनहि वेळा खोली सारखीच वेतली व पूल बांधण्याच्या पूर्वीचा पुराचा वेग दर सेकंदास ३॥ फूट असला तर पूल बांधल्यावर पुलाच्या वरच्या बाजूला पाणी सुमारे ३.९ फूट फुगेल अथवा चढेल कारण

$$\left\{ \frac{३.५ \times ३.५}{५८६} + ० \right\} \left\{ \left(\frac{९०० \times ८}{२२५ \times ८} \right)^2 - १ \right\} = ३.८८५$$

फूट होते. या फुगलेल्या पाण्याच्या पृष्ठापर्यंत कमानीतून वाहाणाऱ्या पाण्याची उंची घेऊन कमानीच्या एकंदर खोलीला या उंचीने गुणिले म्हणजे पुलाखालून वाहाणाऱ्या पाण्याचे क्षेत्रफळ झाले, व पुराच्या वेळी दर सेकंदाला अमुक घनफूट पाणी वाहात असे आढून त्या संख्येला या क्षेत्रफळाने भागिले म्हणजे पुलाखालून जाणाऱ्या पाण्याचा वेग निघतो. हा वेग सेकंदाला ५१६ फुटांपेक्षा जास्ती होत असला तर पुलाच गळे किंवा त्याची संख्या वाढवावी लागते. अशा रीतीने पुलाचे गळे ठरल्यानंतर पूल बांधण्याच्या योगाने फुगणाऱ्या पाण्याच्या लेव्हलपेक्षा निदान एक फूट तरी उंचीपर्यंत स्तंभ बांधून नंतर कमानी कराव्या. नदीच्या दरती उंच असल्यास कमानी जास्त उंचीवरून सुरू करावयास मिळाल्या तर जास्तच चांगले. लहान पूल व गळे यांनून पाणी जाण्याला वाव किती ठेविली पाहिजे हे ठरविण्यास किती एकरावरून किंवा किती चौरस मैलावरून पाणी येते हे पहावे व नंतर भिंतीच्या सूत्राप्रमाणे सेकंदास किती

घनफूट पाणी त्या ठिकाणाहून जाईल हे काढावे आणि इतके पाणी सेकंदास ५ फुटांच्या वेगाने जाण्याला किती चौरस फुटांचा मार्ग लागेल हे काढावे व पुराच्या वेळची खोली किती फूट असते हे पाहून किती फुटांचे किती गाळे लागतील हे काढावे. डिकेनचे सूत्र:- 'म' चौरस मैल एवढ्या क्षेत्रावरून जर पाणी वाहून येत असेल आणि 'घ' घनफूट एका सेकंदास पुराच्या वेळां वाहून जात असेल तर $घ = ८२५ \times \sqrt{म}$ समजा 'म' हा ४० एकर आहे, तर 'घ' हा दर सेकंदास १०३ घनफूट होईल. म्हणजे ४० एकरावरून २॥ इंच पाऊस पडला असता व तितकेंहि पाणी वाहून गेलें असलें जितके घनफूट पाणी येईल तितकेंच झालें. 'म' जर एक चौरस मैल असेल तर ८२५ घनफूट म्हणजे सुमारे १॥ इंच पावसाइतकें. 'म' १६ चौरस मैल असल्यास 'घ' ६६०० घनफूट म्हणजे - इंच पावसाइतकें व 'म' १०० चौरस मैल असल्यास 'घ' हा २६४०० घनफूट होईल. म्हणजे सुमारे $\frac{१}{२}$ इंच पावसाइतकें.

पूल यां घ ण्या चा प्र का र.—आतां पूल कशा प्रकारचा यांघावयाचा हे, कोणत्या प्रकारचे सामान म्हणजे दगड, विटा, चुना वगैरे मिळतात व किती पैसा खर्च करावयाचा नदीचा तळ कोणत्या प्रकारचा आहे यावर अवलंबून राहते. ज्या वेळेला रेंतीत पाया खोदावयाचा असतो त्या वेळीं पायाचे खोदान करीत असतांना बाजूची रेंती डांसळें नये म्हणून फळ्यांची भित चौहोंकडून करतात. ह्या भितीच्या फळ्या किंवा व्हालें अडीच इंचापासून १० इंच आडीचीं व जितकी जास्ती इंचीची भिळतील तितक्या इंचीचीं असतात व त्यांची खालची टोंक कुन्हाडीसारखी घडून निमुळती करतात, व ती पुष्कळ खोलीपर्यंत ठोकावयाची असल्यास त्यांच्या निमुळत्या भागापुरते लोखंडी पत्रे जडतात व तीं एकमेकापासून घट्टून जाळें नयेत किंवा त्यांच्यामध्ये सांध किंवा फट पडे नये म्हणून प्रत्येक फळीच्या एका बाजूला तिकोनी खोबण व दुसरी बाजू खोबणीत यरोवर वसेल अशी घडतात.

ज्या नद्यांतून फार खोलीपर्यंत रेंतीच असते अशा पात्रांत विटाचे + था आकृतीचे सोट किंवा पोकळ चौरस किंवा वाटोळे नळ लांकडी खुंटाप्रमाणेच ठोकतात. हे विटाचे सोट किंवा नळ ठोकतांना ते घणाच्या आघाताने फुटूं नयेत म्हणून फार खबरदारी घ्यावी लागते, व ह्याकरतां ते ठोकतांना त्यांच्या माथ्यावर लांकडी ठोकळे तर ठेवतातच परंतु शिवाय त्यावर घण पडावयाचा तोहि चार किंवा पांच फूट उंचोपेक्षां जास्ती उंचीवरून टाकीत नाहींत. हे विटाचे नळ किंवा सोट खान्या पाण्यांत वापरतां येत नाहींत कारण साराच्या योगाने त्यांचा पृष्ठभाग चाकून कापतां येईल इतका मऊ होतो. कधी कधी आगगाडीचे रूळ एकमेकांला जोडून त्यांचे चौरस किंवा पेलुदार सोट तयार करून जमिनीत एकमेकांपासून ४-५ फूट अंतरावर ठोकतात. व त्यांच्यावर

पुलाचे रूळ एकमेकांस जोडून स्तंभ करून दहा बारा फूट गाळ्यापर्यंतचे, पेलगाड्या जावयाजेणे पूल बनवितात.

याखेरीज दुसऱ्या प्रकारचेहि लोखंडी सोट कधी कधी वापरतात. अशा सोटांना खालच्या बाजूला त्या सोटांच्या व्यासापेक्षांहि मोठ्या व्यासाचा स्क्र बसविलेला असतो. व हे सोट उजवीकडून डावीकडे फिरविल्याने स्क्र व त्याच्याबरोबर सोट जमिनीत उतरतो व अशा रीतीने कठिण जमीन लागेतोपर्यंत असे स्क्र बसवून सोट जमिनीत उतरवितां येतात. हा स्क्र बहुतकरून विटाचाच बनविलेला असतो. व सोट फिरवून तो स्क्र जमिनीत बसवावयाचा असल्याकारणाने सोट लांकडाचा किंवा विटाचा, पोकळ नळासारखा असल्यास वाटोळाच असावा लागतो, व तळाच्या स्क्रचा म्हणजे मळसुत्राचा बहुतकरून एकच आटा असतो. ह्या आट्याच्या योगानेच सोट खाली खाली उतरत आतो. ह्या स्क्रच्या आट्याचा व्यास, मधल्या सोटाचा जितका व्यास असेल त्याच्या दुप्पटीपासून आठपटीपर्यंत असतो, व एक आट्यापासून दुसऱ्या आट्यापर्यंतचे अंतर त्याच्या निमपट किंवा पावपट असतें. बी. पी. सी. आयू. रेल्वेच्या लुन्या पुलांचे सोट अशा रीतीने बसविले होते. त्यांच्या तळाचा स्क्र साडेचार फूट व्यासाचा असे. व ते फिरविण्याला त्या सोटाच्या माथ्याला चाळीस चाळीस फूट लांबीचे, चार दिशेला चार दांडे जोडून व त्या प्रत्येक दांड्याला आठ आठ मैल लावून ते सोट फिरवीत असत. व अशा रीतीने गुजराथ सारख्या खडक नसलेल्या जमिनीत २० पासून ४५ फूट खोलीपर्यंत असे स्क्र व सोट उतरविलेले आहेत. व त्यावर लोखंडी नळाचे स्तंभ उमे करून त्यावरून रेल्वेचे पूल केले आहेत. पुलांचे पाये केव्हां फार खोल न्यावे लागतात त्यावेळीं मोठ्या व्यासाचे म्हणजे ५ पासून १५ फूट पर्यंत व्यासाचे विटाचे नळ तीसपासून ८० फूटपर्यंतहि खोल उतरवितात, व ते पुलाच्या केंद्र्या बसवावयाच्या सपाटीपर्यंत चढवात नेण्यावर कांकीटनें भरून काढतात. भडोचजवळील नर्मदेच्या पुलाच्या जमिनीत उतरविलेले पायाचे विटाचे नळ किंवा पंचपात्र १४ फूट व्यासाचे आहेत. व ते ७० फूट जमिनीत उतरविलेले आहेत व त्यांचा जमिनीवरचा केंचीपर्यंतचा भाग १० फूट व्यासाचा आहे. एकमेकांस लोखंडी बहालांनी जोडलेले दोन नळ मिळून पुलाचा एक एक स्तंभ (पियर) होतो व स्तंभापासून स्तंभापर्यंतचे अंतर म्हणजे पुलाच्या केंद्र्याचा गाळा १८० फुटांचा आहे, असे एकंदर २५ गाळे आहेत. रामदावाद येथील सावरमतीच्या पुलाची विटाची पंचपात्र ६ फूट व्यासाची आहेत. ती ३५ फूट खोलीपर्यंत वाळूंत उतरवून खाली माण माती लागेतोपर्यंत नेलेली आहेत व सिमेंट कांकीटनें भरून वाळवंटाच्या सपाटीपर्यंत आग्यानंतर त्या नळाचा व्यास ५ फूट करून केंद्र्याच्या तळापर्यंत चढवीत नेलेले आहेत. ह्या पुलाचा प्रत्येक गाळा १० फुटांचा आहे, व असे १४ गाळे आहेत.

नर्मदेच्या पुलाच्या स्तंभांची पंचपात्रे सहा सहा तुकड्यांची बनविलेली आहेत. प्रत्येक तुकड्याच्या चारी कडांना पाळ असते, त्या पाळीतून बोट घालून ती अवळक्या तुकड्याच्या पाळीला पक्की करतात, व अशा रीतीने त्यांची पंचपात्रे बनवितात. एक पंचपात्र दुसऱ्या पंचपात्रावर ठेवून जोडण्यासाठीहि तशाच प्रकारच्या पाळीतून बोट घालतात, व अशा रीतीने वाटेक तितक्या उंचीचे पंचपात्र तयार करता येते. या पंचपात्रांची जाडी एक इंचापासून दीड इंचपर्यंत असते व त्यांना बाहेरच्या बाजूला सांधा नसल्याकारणाने ती खाली उतरविण्याला अडचण पडत नाही. ह्या पंचपात्रांची खालची धार विंधण्यासारखी निमुळती केलेली असते व त्यामुळे त्यांच्या माथ्यावर पुष्कळ भार घातला व आतील रेंती व माती काढून घेतली म्हणजे ती खाली उतरत जातात. अशा प्रकारची पंचपात्रे उतरविण्याचे दोन प्रकार आहेत; पैकी पहिल्या प्रकारांत पंचपात्राचे सर्व सांधे, त्यांत हवा न जाईल असे करतात. असे सांधे करण्यासाठी त्या सांध्यामध्ये रबराची रुंद पट्टी बसवितात व नंतर पंचपात्राचे वेगवेगळे भाग सांधणारे बोट घड करतात अथवा ते सांधे लोखंड जोडायच्या लुकणाने भरून काढतात, व नंतर सांध्याचे बोट घड करतात. हे लुकण म्हणजे १०-० भाग लोहपिष्ट, १० भाग नवसागर, दोन भाग गंधकाची पूड व यात नवसागर विरून जाईल इतके पाणी घालून या सर्व वस्तूंचे मिश्रण करून त्याचा गोळा बनवितात व नंतर त्याचा उपयोग सांधे मरण्याकडे करतात. असे सर्व सांधे पक्के केल्यानंतर त्या पंचपात्राला अशाच रीतीने हवा न जाण्याजोगे झांकण बसवितात व नंतर त्या पंचपात्रांतील हवा वातावरणक कर्षक यंत्राच्या योगाने बाहेर काढतात व अशा रीतीने पंचपात्रांतील आतला सर्व भाग निर्वात झाला म्हणजे बाहेरील हवेच्या दाबाने ते पंचपात्र तळच्या मातीत किंवा रेंतीत झुसत जाते. पंचपात्र जर पूर्ण निर्वात झाले तर बाहेरच्या हवेचा दाब पंचपात्राच्या पृष्ठभागावर दर चौरस इंचावर सुमारे १५ पौंड म्हणजे दर चौरस फुटास सुमारे एक टन पडत असल्यामुळे त्या दाबानेच ते मातीत उतरते. हे पंचपात्र जर १० फूट व्यासाचे असेल तर त्यावर हवेचा दाब सुमारे ७५ टन असतो, व त्याच्या आतली पोकळी निर्वात केली तर त्यावर ७५ टनांचे ओझे ठेवल्याप्रमाणे कार्य घडते व अशा रीतीने त्या पंचपात्रावर बाहेरून जास्त ओझे न घालताहि इष्टकार्य साधते. ज्या जमिनीत झाडाच्या मुळ्या लांकडाचे तुकडे किंवा मोठे दगड वगैरे पंचपात्राला हवेच्या भाराने खाली जमिनीत उतरण्याला अडथळा करणारे पदार्थ सांपडत नसतील अशा ठिकाणी ही रीत उपयोगांत आणता येते व ज्या ठिकाणी असे पदार्थ आढळतात व जे आत मनुष्य नेल्यावाचून सोडून किंवा फोडून काढता येत नाहीत अशा ठिकाणी पंचपात्रे निर्वात करून उतरविण्याची रीत लागू

करता येत नाही; अशा ठिकाणी दाबलेल्या हवेच्या साहाय्यानेच काम करावे लागते. दाबलेल्या हवेच्या साहाय्याने काम करतांनाहि वरच्या रीतीप्रमाणेच सर्व पंचपात्र व त्यांचे झांकण आतील दाबलेली हवा बाहेर न येईल इतके एकजीव करावे लागतात. व त्या पंचपात्रांत उतरावयासाठी हवेचा दाब कमीजास्ती करावयास यावयाजोगे एक पंचपात्र त्या पायाच्या पंचपात्रावर बसवितात, व नंतर हवा दाबण्याच्या यंत्राने त्या पंचपात्रांतील हवा दाबतात व अशा रीतीने दर चौरस इंचाला १५ पौंडाइतका बाहेरील हवेपेक्षा पंचपात्रांतील हवेचा दाब जास्त असेल तर ३४ फूट खोलीपर्यंतचे पाणी आतील हवेच्या दाबाने बाहेर फेकले जाईल. असे करण्यासाठी त्या पंचपात्रांत एक नळ बसवितात. त्या नळाचे एक तोंड पंचपात्राच्या तळाजवळ व दुसरे पंचपात्रातून बाहेर काढून जमिनीवर ते पाणी पडेल अशा रीतीने बसविलेले असते. ह्या नळातून पंचपात्रांतील ३०-३२ फूट खोलीपर्यंतचे राब पाणी हवेच्या दाबाने जोराने फेकले जाते, ह्यापेक्षा जास्त खोलीपर्यंतचे पाणी काढून टाकणे असेल तर हवेचा दाब वाढविला पाहिजे. ८०-९० फूट खोलीपर्यंत पंचपात्र उतरविणे असेल तर दर चौरस इंचास ४५ पौंड दाब पुरा होतो. अशा प्रकारच्या दाबलेल्या हवेच्या पंचपात्रांत मनुष्यांना सोडून त्याच्याकडून पंचपात्रात उतरण्याचे किंवा त्या पंचपात्रास खाली सरकण्यास अडचण करणारे लांकडाचे तुकडे कापून काढायच्या किंवा मोठे दगड लागले असल्यास फोडून काढायच्या काम करता येते. अशा दाबांत दोन तीन तासांपेक्षा जास्ती काम करता येत नाही. यामुळे अशा कामाला म्हणजे पंचपात्र उतरविण्याला फार वेळ लागतो व खर्चहि फार येतो. अशा दाबलेल्या हवेच्या पंचपात्रांत उतरावयाच्या वेळी वरच्या पंचपात्रांतील हवा-नी मनुष्य उतरण्याच्या वेळेस मोठ्या हवेच्या दाबाइतकीच असते ती-मनुष्य तिच्यात उतरल्याबरोबर वरील झांकण बंद करून आतील हवेचा दाब हळू हळू वाढवितात. तो दाब खालच्या म्हणजे थोरल्या पंचपात्रांतील हवेच्या दाबाइतका झाला म्हणजे मनुष्याला खालच्या पंचपात्रांत काम करण्यासाठी उतरवितात. ह्याच्या उलट क्रिया मनुष्य बाहेर काढायच्या वेळी करतात म्हणजे तो वरच्या पंचपात्रात चढून आल्याबरोबर खालच्या पंचपात्राचा दरवाजा बंद करून घेतात व मग वरील पंचपात्रांतील हवेचा दाब हळू हळू कमी करतात. तो दाब बाहेरील हवेच्या इतका झाला, म्हणजे त्याला बाहेर काढतात. पंचपात्रांतील हवा श्वासोच्छ्वासाच्या योगाने खराब होते सबब ती हळू हळू बाहेर सोडतात व नवीन हवा पंचपात्राच्या योगाने आत भरतात व अशा रीतीने आतील हवेचा दाब कायम राखतात. अशा रीतीने जितक्या खोलीपर्यंत ही पंचपात्रे उतरावयाची असतील तितकी उतरविल्यानंतर ही पंचपात्रे सिमेंट कांकीटने

भरून काढतात. अशा प्रकारचे पंचपात्र उतरवून घातलेले पाये बहुतकरून रेल्वेच्या पुलासाठीच वापरतात. आपल्या इच्छे वॉर्डां पुलाचे व मद्रास इलाह्यांत बहुतेक धरणाचे पाये विटांचे वाटोळे किंवा चौरस कुवे, लांकडी किंवा लोखंडाच्या चौकटीवर बांधून व त्या कुण्यांच्या आतून सर्व बाजूने मातो किंवा रेती काढून हे कुवे रेतीन अथवा मातीन उतरवितान व ते पाहिजे नितक्या खोलीपर्यंत गेल्यानंतर आतून तळाचा भाग सिमेंट कांकीटने व बरील भाग विटांच्या किंवा दगडांच्या बांधकामाने भरून काढतात. कुण्याच्या बांधकामाचा भार सहन करून न वाऱ्यां रेतीतून खाली उतरत जावी इतकी मजबूत, कुवा गोल असला तर वाटोळी व चौरस असला तर चौकोनी अशी चौकट वनवितात ती चौकट लांकडाची असल्यास सहा इंचपासून १८ इंच इतक्या जाडीची व बुव्याचे बांधकाम जितक्या जाडीचे असे तितक्या रुंदीची व कुण्याच्या आकाराची वनवितात व ती ज्या ठिकाणी कुवा उतरवावयाचा असेल त्या ठिकाणी बरोबर ठेवून त्याच्यावर चार फूट उंचीपर्यंत कुण्याचे बांधकाम करून घेतात; व हे बांधकाम बाळून घट झाले म्हणजे मग आतील रेती सर्व बाजूंनी सारखी काढून तो कुवा उतरवितान व नंतर त्यावर आणखी चार फूट उंचीचे बांधकाम करतात व वरच्या प्रमाणेच आतील रेती काढून तो कुवा जास्ती खोल उतरवितात व मग रीतीने जिवक्या खोलीपर्यंत तो उतरवावयाचा असेल तितक्या खोलीपर्यंत उतरवितात. कुण्याच्या बांधकामाला तडा पडू नयेत म्हणून बांधकामांत अडव्या लोखंडी पट्ट्या घालतात व उभे लोखंडी गज घालून ते गज एकमेकांना पट्ट्यांच्या योगाने जोडून एकजीव करतात. असे कुवे तळाला कठिण जमिनीचा किंवा चुनखडीचा किंवा खडकाचा थर लागतोपर्यंत उतरवितात. मद्रासेकडे असे कुवे सहा फूट खोलीपर्यंत उतरवितात, व हे कुवे तळाची रेती पाण्याच्या प्रवाहाने हलून सरकू नये म्हणून पुलाच्या वरच्या व खालच्या दोन्ही बाजूंना एकमेकाला लागून चौकोनी आकाराचे एका कांडापासून दुसऱ्या कांडापर्यंत उतरवितात. मधल्या सर्व भागावर बांधकामाची किंवा कांकीटची फरशी करून ह्या फरशीच्या खालच्या म्हणजे नदी वाहाने त्या बाजूला सर्व बागाभर मोठाले दगड टाकून पात्रांतील रेती विलकूल न हलले अशी व्यवस्था करतात. पंजाबांत रावी, बिनास, झेलम वगैरे मोठ्या नद्यांवर जे पूल बांधले आहेत त्या पुलांचे स्तंभ साडेचारा फूट व्यासाच्या तीन कुण्यांवर लंगारलेले आहेत व हे कुवे पात्राच्या पृष्ठभागापासून ७० फूट खोलीपर्यंत उतरविलेले आहेत व महामुखांत पाण्याच्या वेगाने स्तंभाच्या पायांना धक्का लागू नये याकरिता दर एक स्तंभाच्या कुण्याभोवती ३०३० हजार घनफूट विटा व दगड टाकलेले आहेत. धरित्राभित्तीचा पायादि ७० फूट खोलीच्या व साडेचारा फूट व्यासाच्या तीन कुण्यांवरच पातलेला आहे. जोपर्यंत कुण्यांतील पाणी पंपाच्या

योगाने काढता येते तोपर्यंत माणसांना कुण्यांत उतरून रेती व माती सहज काढता येते. परंतु ज्यावेळी पंपाच्या योगानेहि पाणी हाटून नाहीं त्यावेळी यंत्राच्या साहाय्यानेच कुण्यांतील खोदाण करावे लागते.

पुलाचे गाळे.—पुलाचे गाळे किती फुटांचे व किती ठेवावयाचे हे पुलाखालून वाहणाऱ्या पाण्याचे क्षेत्रफळ व पुराची उंची ह्यावरून ठरविता येते. जर नदीच्या तळाला फार ढाळ नसला व न्यामुळे पाण्याचा वेग कमी असला व पायादि फार खोल न जातां कठिण मिळत असला आणि चांगला दगड व चांगले कारागीर व कामकरी लोक मिळत नसल्यास लहान लहान कमानीच कराव्या लागतात. अर्थात एकंदर पाणी जाण्याला वाव भितक्या फुटांचा ठेवावयाचा तितका मिळण्यासाठी अशा कमानींची संख्या जास्ती करावी लागते ह्याच्या उलट जर नदीला फार मोठे पूर येत असतील आणि नदीचा तरंग रेतीचा किंवा पुष्कळ खोलीपर्यंत कच्च्या पायाचाच असेल तर प्रत्येक गाळा जेवढा मोठा करावयास सांपडेल तितका करावा लागतो, कारण प्रत्येक स्तंभाचा पाया फार खोल न्यावा लागतो, व त्यास खर्च फार येतो. अशा कामासाठी उत्तम कारागीर व हुपार कामकरी लोक आणावे लागतात व नदी लहान असल्यास मोठ्या गाळ्याच्या दगडांच्या अथवा विटांच्या कमानी व नदी मोठी असल्यास लांकडाच्या अथवा लोखंडाच्या किंवा पोलादी कैच्यांचा पूल करावा लागतो. कधी कधी नदीच्या पात्रांत पाया वेगवेगळ्या अंतरावर लागतो. तो अमुक अंतरावर लागेलच असा नियम नसतो; अशा ठिकाणी व ज्या नद्यांतून मोठाले मचवे वगैरे जावयाचे असतात अशा ठिकाणी अमक्या रुंदीचेच गाळे व इतर ठिकाणी आपण ठरवू त्या गाळ्याच्या कैचा घालता येतात. पोलादी कैचीचा एक गाळा व एक स्तंभ ह्या दोहोंचा दर फुटाला लागणारा खर्च ज्या रीतीने कधी करतो येईल असा गाळा ठरवावा लागतो. उदाहरणार्थ, एखाद्या नदीवर गाळ्यांची लांबी १२०० फूट पाहिजे आहे तर अशा पुलाला १०० फुटांच्या १२ कैच्या घालाव्या किंवा ५०१५० फुटांच्या २४ कैच्या घालाव्या हे ठरवावे लागते. दोन ५० फुटांच्या कैच्यांना जितकी किंमत पडते त्याच्या सुमारे ११ पट किंमत एका शंभर फुटांच्या कैचीला पडते. पन्नास फुटांच्या गाळ्याच्या एका कैचीला जर ३००० रुपये पडले म्हणजे दोन गाळ्यांना किंवा १०० फुटांना ६००० रुपये किंमत म्हणजे दर फुटाला ६० रुपये किंमत पडते तर एक १०० फूट गाळ्याच्या कैचीला १००० रुपये म्हणजे दर फुटाला १० रुपये लागतात. १०० फूट गाळ्याच्या एका स्तंभाला जर एक हजार रुपये म्हणजे दर फुटाला १ रुपया खर्च येत असेल तर एका पन्नास फूट गाळ्याच्या स्तंभाला सुमारे ७ हजार रुपये म्हणजे दर फुटाला १४० रुपये खर्च येतो. कैच्यांच्या स्तंभांची व स्तंभांच्या खर्चाची वेरोज करून पाहत,

असे दिसते की, १०० फूट गाळ्याच्या स्तंभाची व कैचीची मिळून $१०००० + १००० = ११०००$ रुपये म्हणजे दर फुटी ११० रुपये किंमत होते, व तेवढ्याच लांबीच्या पन्नास फूट गाळ्याच्या पुलाची $७००० + ७००० + ३००० + ३००० = २००००$ रुपये म्हणजे दर फुटी २०० रुपये किंमत होईल. यावरून अशा ठिकाणी १०० फूट गाळ्याचाच पूल बांधणे कमी खर्चाचे आहे असे सिद्ध झाले. खेरीज असा पूल कमी धोक्याचा होईल; कारण ५० फूट गाळ्यात मोठे झाड वाढून आले असता अडकण्याचा संभव असतो व असे झाले असता भोंवरे उत्पन्न होऊन पायाला चुकसान पोचते. ह्याच कारणाकरिता स्तंभ जितके कमी असतील तितके चांगले. अशा पुलांचे स्तंभ दगडाचे बांधले म्हणजे जास्ती मजबूत होतात व लोखंडाच्या नळाचे बांधलेले असल्यास त्यांना एकमेकांस जोडणाऱ्या कांबी व लोहकोण ह्यांसमर्थ वाढून येणारी झाडे वगैरे अडकतात, तसे दगडी स्तंभ असले म्हणजे होत नाही. ज्या ठिकाणी नदीत रेती वगैरे फार असते अशा ठिकाणी नदीच्या दोन्ही दरडी कापून खाली उतरण्याला २० पासून ३० फुटांस एक फूट याप्रमाणे ढाळ देऊन रस्ता करतात व पात्रातील रेतीपेक्षा थोडीशी उंच व २० फूट रुंदीची फरशी करतात. या फरशीचा पाया कांकीटचा किंवा दबराचा करतात व उघाडीच्या दिवसांत जो थोडासा पाण्याचा प्रवाह असतो तेवढा जाण्यासाठी नदीचे पाणी वहात असेल अशा नीच ठिकाणी दोनचार मोठ्या ठेवतात. ही फरशी थंडीच्या दिवसांत व उन्हाळ्यातच वापरता येते. म्हणून या पुलास हंगामी पूल म्हणतात.

लांकडी पूल.—हे पूल बहुतेक लहान गाळ्याचेच असतात. पण अलीकडे लोखंडी व पोलादी बहाल मिळू लागल्यापासून मोठमोठ्या रस्त्यांवर लांकडी पूल करीत आहेत कारण यावरून वाफेचे रुळ, मोटारी वगैरे वाहने नेणे धोक्याचे असते, खेरीज त्यांची लांकडे १५।२० वर्षांत कुजून जातात व फिरून नवा पूल करावा लागतो. याकरिता फार लहान म्हणजे १।३ फुटांच्या व ६ इंचपासून ९ इंच जाडीच्या फरशा घालतात व त्यापेक्षा मोठ्या गाळ्याच्या मोठ्यांवर विटाच्या, दगडाच्या किंवा कांकीटच्या कमानी करतात. व फार मोठा गाळा असल्यास लोखंडी किंवा पोलादी बहाल घालून त्यावर लांकडी किंवा लोखंडी तराफा करून त्यावरून रस्ता नेतात. ज्या ठिकाणी म्हणजे जंगलांत वगैरे ह्या वरील कोणत्याही जिनसा मिळण्याची सोय नसते अशा ठिकाणी अजूनहि लांकडी पूल वापरतात.

झुलते पूल किंवा दोराचे पूल.—असे पूल हिमालयांत दोन्ही दरडी फार उंच व नाला फार खोल असतो अशा ठिकाणी एका कांडावरून दुसऱ्या कांडावर जाण्यासाठी केलेले असतात. यांना तिकडे झुले म्हणतात; जसे रामझुला, लक्ष्मण-झुला इ. असे पूल १५।१७।५ फूट गाळ्याचेहि असतात. अशा पुलांना ३ इंच व्यासाचे सुतळीचे बनविलेले व डांबर

पाजलेले असे दोर दोन्ही दरडीवर सुमारे १०।१२ फूट उंचीचे खांब उभे करून त्यावरून लटकविलेले असतात. व त्यांवर लांकडी फळ्यांचा माचला जाण्यायेण्यासाठी केलेला असतो, व माणूस बाजूला पडू नये म्हणून सुतळीच्या जाळीचा कठडा केलेला असतो. या झोल्याची रुंदी सुमारे ६ फूट असते. वर सांगितलेल्या जातीचे लोखंडी किंवा पोलादी तारांच्या दोरांचे मोठमोठे झुलते पूलहि अलीकडे बांधतात. अशा प्रकारचा पूल बडोद्यास सार्वजनिक वागंत आहे.

नावांचे पूल.—कांही कांही जास्ती पाणी असणाऱ्या मोठ्या नद्यांवरून उघाडीच्या दिवसांत गाळ्या वगैरे जाण्यासाठी होड्यांचा किंवा नावांचा पूल बनविलेला असतो. पावसाळ्याच्या दिवसांत या नावा व त्यांच्यावर बसविलेले लांकडांचे तराफे हे एका बाजूस लावून ठेवितात, व गाड्या, बैल वगैरे नेण्यासाठी जोडनावांची एक तर एका कांडापासून दुसऱ्या कांडापर्यंत तारेच्या दोराच्या आधारेने चालवितात. हे तारेचे दोर नदीच्या दोन्ही कांडांवर लांकडी घुळज बांधून त्या घुळजावरून नेऊन त्यांची शेवटे जमिनीत दगडाच्या भिती बांधून व त्यांत लोखंडी अथवा लांकडी सोट आडवे बसवून त्यांना पुष्कळ अड्या देऊन गुंतवून टाकलेली असतात. या झोळ पडलेल्या तारेच्या दोरावरून एक कप्पी गडगडत जाईल अशी बसविलेली असते, व या कप्पीपासून खालच्या बाजूला जाड सोल किंवा तारेचा चारीक दोर लांबत सोडलेला असतो, व हा सोल तारेच्या वरच्या बाजूला अडकविलेल्या कडीला अडकविलेला असतो. या सोलाचा उपयोग असा असतो की, केवढाहि पूर आला तरी नाव एका कांडावरून दुसऱ्या कांडापर्यंत सरळ मार्ग सोडून जात नाही. नदी लहान असल्यास अशा तऱ्हेनां एका कांडापासून दुसऱ्या कांडापर्यंत थोडून नेण्याकरिता चारीक दोर लावलेले असतात; व मोठी नदी असल्यास तरी, वल्ही मारून किंवा पाणचक्रीच्या चाकासारखे चाक दोन होड्यांच्यामध्ये बसवून व ते फिरवून नेतां येतात. अशी तर तयार करावयाची असल्यास दोन नावा सुमारे ५० फूट लांब व तळाळा ६ फूट रुंद व वरच्या तोंडाला १० फूट रुंद अशा एकमेकापासून ६ फूट अंतरावर ठेवून त्या दोहोंवर मिळून आडवी बहाल टाकून ती बहाले बोट लावून त्या दोन्ही नावांना पक्की बसवून टाकतात व नंतर त्या बहालांना जाड फळ ॥ खिळ्यांनी ठोकल्या म्हणजे सुमारे २८ फूट समचौरस असा तराफा होतो व त्यावर गाड्या व त्यांचे बैल आणि माणसे वगैरे नेता येतात. होड्यांची दोन्ही तोंडे पाणी कापण्यासाठी मच्छाकृति करावी लागतात. वर सांगितलेल्या २८ फूट समचौरसच्या तराफ्याच्या चारी बाजूस, माणसे व जनावरे पडू नयेत म्हणून कठडा असतो. हा कठडा नाळेच्या बाजूला व वरामाच्या बाजूला पक्का बसविलेला असतो व होड्यांच्या बाजूचा उपडतां-झांकतां असतो. गाड्या, बैल वगैरे वर चढवावयाच्या वेळी हा ६ फूट रुंदीचा

कठडा कांठावरच्या घक्यावर झुलता सोडतात. व माणसे आणि जनावरे चढल्यावर उचलून घेऊन उभा करून झुंठवून ठेवतात. हे होड्यांचे पूल फक्त उघाडीच्या दिवसांतच (सप्टेंबर पासून जूनपर्यंतच) वापरता येतात. पावसाळ्यांत हे पूल काढून एका वाजूस लावून ठेवतात; व अशा वेळी एका कांठावरून दुसऱ्या कांठावर माणसे व माल नेण्याचे काम वर वर्णन केलेल्या तरांनी भागवितात. या पुलाच्या होड्या किंवा नावा जितक्या मोठ्या व एक मापाच्या मिळतील तितक्या चांगल्या त्या मोठ्या असल्या म्हणजे भरलेल्या गाऱ्या वरून जात असता त्या पाण्यांत फार दुडत नाहींत; व सारख्या आकाराच्या असल्या म्हणजे त्या कमीजास्त दुडत किंवा दबत नाहींत. या होड्या वरच्या तोंडाला व खालच्या तोंडाला नांगर टाकून झुंठवून ठाकतात. म्हणजे त्या आपली जागा सोडून जात नाहींत त्या जितक्या जास्त अंतरावर ठेवता येतील तितक्या चांगल्या. कारण, त्या जवळ जवळ असल्या म्हणजे पाण्याच्या प्रवाहाला त्या अडचण करतात व त्याच फार दूर असल्या म्हणजे पाणी मोकळे पणें वाहून जातें. नदी मोठी असली व तिच्यामधून माल व माणसे नेवाण करण्याच्या नावा चालत असल्या म्हणजे त्या नावा किंवा मचवे जाण्यायेण्यासाठी व झाडे वगैरे नदीतून वाहून येतील ती न्यावयासाठी या नावेच्या पुलाचा काही भाग (दीन तीन नावांइतका) काढता घालता करावा लागतो. मालानें किंवा माणसांनी भरलेल्या नावा किंवा झाडे न्यावयापुरता हा काढता येणारा भाग एका वाजूस करतात. व त्या गेल्यावर पुलाच्या नावा जागच्याजागी बसवून पुलावरून जाणाऱ्या येणाऱ्या गाड्यांना मार्ग मोकळा करून देतात. या पुलावरून जाण्यासाठी जो तराफा केलेला अपाती त्याच्या खालची वहालें एक एकूण रस्तानें किंवा सांखळीनें जवळच्या होडीच्या वाहलांना गुंतविलेली असतात. असें करण्यास कारण ज्या होडीवरून अथवा नावेवरून भरलेला गाडी जात असेल ती पाण्यात दबते व तिच्या जवळील नाव तिजवर भार नसल्यामुळे असेल तशीच राहते व त्यामुळे पुलावरील किंवा नावावरील तराफा ओड्याच्या मानानें वरखाली होत असतो. अशा पुलावरील रस्त्याची रुंदी १८ पासून २० फुटांपर्यंत ठेवतात व त्याच्या दोन्ही वाजूस व कधी कधी मध्यहि कठडा असतो. अशा पुलाच्या नावा जर २०।२० फुटांवर ठेविलेल्या असल्या व त्याच्यावरील रस्त्याचा तराफा पांच वहालांवर बसविलेला असला तर ही वहालें ८ इंच पासून १० इंच समचौरस असावी लागतात. या वहालांवर २। किंवा ३ इंच जाडीच्या फक्त्या खिळ्यांनी तिरप्या ठोकून बसविलेल्या असतात. व रथांवर माती व गवत यांचा तीन इंचांचा थर घातलेला असतो. नावांच्या पुलाचा दुसरा प्रकार असा असतो की, त्यात एरवीच्या नावासारख्या नावावर वहालें व तराफा न घालता ती वहालें व तराफा हां लोखंडाच्या पत्र्याच्या आढ्या लांब पंचपात्रावर घातविलेली

असतात. या पंचपात्रांची दोन्ही तोंडे नावांच्या तोंडासारखी निमुळती मच्छाकृति परंतु बंद केलेली असतात.

६ ग डां चे व वि टां चे पूल. - अशा प्रकारच्या पुलांचा श्या त्यावर येणारा सर्व भार सहन करील अशा प्रकारचा मजबूत पाहिजे व त्याला पुराच्या वेगानें वाहणाऱ्या पाण्यापासून घक्का लागेल इतका तो खोल घेतला पाहिजे. इकडच्या बहुतेक नद्यांतून वाळू फार खोलपर्यंत असते, व अशा नद्यांत ५०।६० फूट पर्यंत देखील पाथा खोल न्यावा लागतो. लहान लहान पुलांत व ज्या ठिकाणी पाण्याला फार वेग नसेल अशा जागी ८।१० फूट खोलीच्या लांकडाच्या जाडी पळ्यांच्या, विटांच्या विटाळ्यासारख्या पेठ्या करून त्या वाढत ८।१० फूट खोलीपर्यंत उतरवितात. व रथांतील वाळू काढून टाकून त्या कांकीटने व डबरानुन्याच्या बांधकामानें भरून काढतात, व त्यावर स्तंभांचे बांधकाम करतात. या पेट्यांची लांबीरुंदी स्तंभाच्या बांधकामाची जितकी लांबी रुंदी असेल त्यापेक्षा सर्व बाजूनी एक एक फूट जास्त ठेवतात. ह्या पेट्या उतरवीत असताना आणि यांत कांकीट टाकीतपर्यंत त्यांत क्षिरपूत येणारी पाणी पंपानें जलोष्मालक यंत्रानें काढून टाकतात. १०।१२ फुटांपेक्षा जास्ती खोल जाणें असल्यास लांकडी १० ते १५ इंच व्यासाचे २५।३० सोट जमिनीत ठोकतात. व मग त्यावर तराफा करून त्या तराफ्यावर बांधकाम सुरू करतात, किंवा विटांच्या बांधकामाचे चौरस किंवा वाटोले कुबे बांधून ते आंतील रेंती काढून जितक्या खोलीपर्यंत पाहिजे असेल तितक्या खोलीपर्यंत उतरवितात व मग त्यावर स्तंभांचे बांधकाम करतात. ज्या ठिकाणी नद्यांतून फार खोलपर्यंत रेंती असते अशा प्रकारच्या पुलाचे पाये दोन प्रकारानें घाळतात पैकी एक प्रकार म्हणजे पुलाच्या स्तंभाचे पाये ७०।८० फूट खोलपर्यंत नेणें; अशा प्रकारचे पाये पंजाब व बंगाल प्रांतांमधील नद्यास घालतात. कारण नदींत रेंती फार खोल, पात्र रुंद व पुराच्या पाण्याचा वेगहि फार असतो; व त्यामुळे ३०।४० फूटपर्यंतची वाळू हलते, म्हणून पाये फार खोल घ्यावे लागतात. इतकें करूनहि कधी कधी फार मोठाले भोंबरे बनतात. व अशा भोंबऱ्यापासून स्तंभाच्या पायाला नुकसान पोहोचूं नये म्हणून प्रत्येक स्तंभाभोंबरी २५।३० हजार घनफूट डबर किंवा विटांचे रोडे टाकतात. स्तंभाजवळ भोंबरा बनल्यास हे विटांचे रोडे किंवा डबर भोंबऱ्यानें झालेल्या खड्यात जाऊन पडतें, आणि खड्या रुळून येतो आणि पायाला नुकसान पोहोचत नाहीं. दुसऱ्या प्रकारांत स्तंभाचे पाये फक्त १०।१५ फूटपर्यंतच नेतात, व पुलाखालील नदीच्या सर्व पात्रभर फरशी करतात व ही फरशी वाहून जाई नये म्हणून पुलाच्या वरचे वाजूस व खालच्या वाजूस विटांनी बांधलेल्या चौरस विहिरीची एकीत एक लागून अशी ह्या कांठापासून त्या कांठापर्यंत भोळ करतात. ह्या विहिरी, स्तंभाच्या

पायाखालच्या विहिरी जितक्या खोलीपर्यंत असतात तितक्याच खोलीपर्यंत नेतात, व खालच्या बाजूच्या विहिरीच्या तळापर्यंत या रेंती हलू नये व वाहून जाऊ नये म्हणून या विहिरीच्या खालच्या बाजूला म्हणजे पाणी ज्या बाजूस वाहतो त्या बाजूला नदीच्या सगळ्या पात्रभर डबर व गोटे पुष्कळ अंतरापर्यंत पसरतात; व ते एखाद्या पुरांत वाहून गेल्यास पुन्हां भर घालतात ही रीत मद्रासकडे आहे; व ती ज्या ठिकाणी नदीच्या पात्रांत जाडी वाळू किंवा गोटे असतात व पुराच्या वेळी नदीच्या पाण्याचा वेग फार असतो अशा ठिकाणीच वापरता येते. पुराच्या वेळी पाण्याच्या वेगाने जितका फेरफार बारीक रेंती असतांना होतो तितका जाडी रेंती व गोटे असतांना होऊ शकत नाही.

स्तंभ.—पुलाच्या कमानीचा भार ज्या स्तंभावर असतो ते विटाचे असल्यास त्याची माथ्याजवळील जाडी २५ फुटांपर्यंत कमानीच्या गाळ्याच्या १ ठेवतात. उदाहरणार्थ १५ फूट गाळा असल्यास २॥ फूट; ३० फुटांपासून ६० फुटांपर्यंत असल्यास ३; व त्यापेक्षा जास्ती असल्यास गाळ्याच्या ३ ठेवतात. ह्या स्तंभांना पाणी कापण्यासाठी वरच्या बाजूंना मच्छ बांधतात तसेच खालच्याही बाजूला बांधतात. व त्यांना माथ्यापासून तळापर्यंत बाजूला एक फुटाला एक इंच याप्रमाणे स्लोप दिलेला असतो.

धारण स्तंभ.—जेव्हा पुलाला पुष्कळ कमानी असतात त्यावेळेला प्रत्येक पाचवा किंवा सहावा स्तंभ जास्ती जाडीचा म्हणजे कमी गाळ्याच्या ३ बांधतात, त्याला धारणस्तंभ (आवटमेंट पियर) म्हणतात. हे स्तंभ बांधण्याचा हेतु असा असतो की अशा दोन धारणस्तंभांमधील कमानी बांधून पावसाळ्यांत काम बंद ठेविले तरी बांधलेल्या कामाला धोका पोचत नाही. पण एखाद्या साधारण स्तंभापर्यंतच कमानी बांधून काम बंद ठेविले तर ह्या स्तंभ बारीक असल्यामुळे कमानीच्या धक्क्याने तो उलथून पडण्याचा संभव असतो. अथवा पूल बांधल्यावर एखादी कमानी कोणत्याही कारणाने पडली तर आणि मध्ये असणारे धारणस्तंभ बांधले नसले तर पुलाची एक कमानी पडली की सर्व कमानी पडतात. परंतु प्रत्येक पाच कमानीच्या दोन्ही बाजूला जर असे धारणस्तंभ असले तर कोणतीही एक कमानी पडली असता फक्त दोन धारणस्तंभांमधील पाचच कमानी पडतील; बाकीच्या कमानींना धक्का लागणार नाही.

धरित्री भिती —पुलाच्या शेवटच्या कमानी ज्या नदीच्या वाठावरील भितींना टेकतात त्या भितींना धरित्री-भिती अशी संज्ञा आहे. या भिती स्तंभापेक्षा जास्त जाड असल्यास लागनात. कारण त्यांना एक बाजूनेच कमानीचा धक्का बसतो व दुसऱ्या बाजूला मातीचा अथवा रमणो. या भितींची माथ्याजवळील जाडी बहुतेक गाळ्याच्या एकचतुर्थांश ठेवतात. खेरीज त्यांना मागच्या बाजूस फुटाला १॥ इंच

इतका ढाळ दिलेला असतो. या भितीच्या मधोमध एक पुस्ती दिलेली असते, त्या पुस्तीला कौंटरफोर्ड म्हणतात.

पुलाच्या कमानी.—पुलाच्या कमानी दगडाच्या, विटांच्या किंवा कांतीच्या करतात. त्यांचा आकार अर्धवर्तुळ किंवा अर्धलंबवर्तुळ किंवा वर्तुळखंड असा असतो. अर्धवर्तुळाकृति कमानी ह्या वर्तुळखंडाकृति कमानीपेक्षा मजबुतीस जास्त असतात. परंतु त्यांच्या योगाने पुलाची उंची फार वाढते. म्हणून साधारण रीतीने वर्तुळखंडाकृति कमानी करतात. ह्या वर्तुळखंडांची उंची गाळ्याच्या $\frac{1}{2}$ पासून $\frac{3}{4}$ पर्यंत असते. उंची जितकी कमी असेल तितकं काम जास्ती मजबूत असवें लागते, व उंची जास्ती असली तर पुलाची उंची वाढते व त्यामुळे पार्श्वभितीच्या भरावकामाचा खर्च खर्च वाढतो. पूल बांधल्यावर जितक्या उंचीपर्यंत नदीचे पाणी फुगेल त्याच्यावर एकपासून तीन फूटपर्यंत तरी स्तंभ, धारणस्तंभ व धरित्रीभिती बांधून नंतर कमानी घुस करतात. साधारण रीतीने कमानीच्या दगडांची जाडी म्हणजे बाहेरून दिसणारी उंची ही कमानीच्या त्रिज्येचा $\frac{1}{2}$ करून त्याच्या वर्गमूळाइतकी घेतात; उदाहरणार्थ, कमानीची त्रिज्या २४ फूट असली तर कमानीची जाडी २ फूट असली पाहिजे.

उत्तम कठिण दगडाच्या कमानी बांधिल्या असता कमानीच्या दगडांची उंची म्हणजेच कमानी जाड किती असावी हे पुढे दिले आहे. काम दुसऱ्या प्रतीचे असल्यास कमानीची जाडी अष्टमांशाने वाढवावी व कमानी विटांची असल्यास तिसऱ्या हिशाने वाढवावी. कमानीची उंची गाळ्याच्या अर्ध्यापासून ते गाळ्याच्या दशांशापर्यंतहि ठेवतात आणि गाळ्याच्या मानाने उंची जसजशी कमी असेल तसतशी कमानीची जाडी वाढवितात. मोठ्या गाळ्याच्या कमानी बांधतांना माथ्याजवळील म्हणजे चावीची जाडी जी पुढे दिली आहे ती दोन्ही बाजूंना वाढवीत वाढवीत चावीच्या १॥ ते १॥ पट कमानीच्या तळापर्यंत म्हणजे मच्छांना मिळेपर्यंत वाढवीतात. गाळा १० फुटांचा असल्यास १ ते १॥ फूट, जाडी २० फुटांचा असल्यास १ फूट ४ इंच ते १ फूट ९ इंच; ३० फूट गाळा असल्यास १ फूट ७ इंच ते २ फूट; ४० फुटां गाळा असल्यास १ फूट ९ इंच ते २ फूट ४ इंच; ६० फूट गाळा असल्यास २ फूट २ इंच ते २ फूट १० इंच; आणि १०० फूट गाळा असल्यास २॥ ते ३॥ फूट जाडी ठेवतात.

मच्छांची अथवा पुलाच्या मधील स्तंभांची जाडी गाळ्याच्या $\frac{1}{2}$ पासून ते $\frac{3}{4}$ पर्यंत ठेवतात. हे स्तंभ उंचीला कमी असले म्हणजे त्यांच्या दोन्ही दर्शनी बाजू ओळखीत ठेवतात आणि उंच असले म्हणजे फुटास इंच ह्या प्रमाणे दोन्ही बाजूंना ब्याटर देतात. पूल मोठा म्हणजे पुष्कळ कमानींचा असला म्हणजे त्याच प्रत्येक चौथा किंवा पाचवा स्तंभ जाडी ठेवतात व त्याची कमानीच्या तळाजवळील

$$\text{जाडी} = \frac{\text{कमानाची भ्रिज्या फूट}}{५} + \frac{\text{कमानाची उंची फूट}}{१०} + २ \text{ फूट}$$

इतकी ठेवतात. जर कमान १२० अंशांची म्हणजे तिच्या गाळ्याला ३॥ नें भागून येईल तितक्या उंचीची असली तर अशा पुलाच्या आवटमेटसु म्हणजे धरित्रीभित्तीची जाडी (उंची . जसजशी जास्ती असेल तसतशी जाडी वाढवितात) गाळा ५ फुटाचा असल्यास २ ते २॥ फूट पर्यंत, १० फुटाचा असल्यास २ फूट १० इंच (उंची ५ फूट असल्यास) ते ४ फूट (उंची ३० फूट असल्यास) अशीच कमान २० फूट गाळ्याची असल्यास व आवटमेटची उंची ५ फूट असली तर तिची जाडी २॥ फूट व उंची ३० फूट असल्यास ७ फूट; आणि कमानाचा गाळा ५० फूट असला व आवटमेटची उंची ५ फूट असली तर आवटमेटची जाडी ७॥ फूट ठेवतात. हीच उंची ३० फूट असल्यास जाडी १३ फूट ९ इंच ठेवावी लागते.

पुलाच्या पार्श्व भित्ती.—पूल जेथें नदीच्या कांडाला येऊन मिळतो त्या ठिकाणी मातीचा भराव करून त्यावरून रस्ता नेलेला असतो ह्या भरावाची माती घसरून जाऊ नये किंवा धुकून जाऊ नये म्हणून ज्या भित्ती बांधलेल्या असतात त्यांना पार्श्वभित्ती म्हणतात. नदीच्या पात्राच्या बाजूला धरित्रीभित्ती असल्याकारणानें त्या बाजूची माती धरकू शकत नाही, व पार्श्वभित्ती ह्या धरित्रीभित्तीच्या काटकोनांत किंवा त्याच्यापेक्षाहि मोठा कोन करून बांधल्या असल्याकारणानें दोन्ही बाजूलाहि भरावाच्या मातीला आधार मिळतो. पार्श्वभित्तीची जाडी माथ्यापाशी १॥ ते २॥ फूटपर्यंत असते व भरावाच्या तळाजवळ उंचीच्या एकचतुर्थांशाइतकी असते व भित्तीची लांबी उंचीच्या बहुतेककडून दीडपटीपासून दुप्पट असते. त्यांच्या मागच्या बाजूला पाणी मुरून त्यांच्यावर भार पडूं नये, म्हणून ३।३ फूट अंतरावर आरपार घारीक भोंकें किंवा गळत्या ठेवतात.

घर वं डी.—पुलावरून माणसे व जनावरे पडूं नयेत. म्हणून बाजूला विटांच्या किंवा दगडांच्या वरवंध्या बांधतात. या दीडपासून दोन वीट जाडीच्या असतात व तीनपासून चार फूट उंचीच्या असतात, व त्या बहुतेक जाळीदार करतात; व त्यांचा वरचा भाग म्हणजे मुंडेंची बहुतकरून मोठमोठ्या लांब दगडांची केलेली असते. मोठमोठ्या पुलावर चारपासून सहा फूट रुंदीची, माणसानां चालण्याकरितां रस्त्याच्या सपाटीपेक्षा ४ पासून ६ इंच उंचीची फरशी केलेली असते. ही फरशी दोन्ही बाजूंच्या वरवंध्यांना लागून केलेली असते, व ह्या फरशीच्या राखला रस्ता दोन गाळ्या सहज जाण्याइतक्या रुंदीचा म्हणजे निदान १८ फूट तरी असावा लागतो. मोठमोठ्या शहरांतून हो रुंदी ३६ फूट किंवा त्याहूनहि जास्ती असते. पुलाची रुंदी फार झाल्यामुळे जास्ती होणारा खर्च वाचविण्यासाठी हे दोन बाजूंचे चार-

सहाफूट रुंदीचे पायरस्तें झुलते करतात. अशा वेळी ह्या पायराटेच्या खालचा सांगाडा लोखंडाचा करतात व कठडाहि लोखंडी जाळीचा करतात.

लांकडीपूल.—हे पूल सध्या लोखंडी गर्दस वगैरे स्वस्त मिळत असल्यामुळे कोणी करीत नाहीत. परंतु जर ते करणेंच असेल तर ते वेगवेगळ्या प्रकारच्या लाकडी कैऱ्यांचे करतात, आणि वरील जाण्यायेण्याचा तराफाहि लांकडीच करतात.

उलटी कमान.—ज्यावेळी कमानाची बांधल्याच्या योगानें सर्व भार कमानांच्या स्तंभांवरच येतो आणि त्या स्तंभांखालील कमान तिच्यावर येणारा भार सहन करण्याइतकी मजबूत नसते अशा वेळी तो भार कमानाच्या खालच्या पायावर वांटला जावा याकरिता कमानाच्या एका स्तंभापासून दुसऱ्या स्तंभापर्यंत उलट्या कमाना बांधतात. त्यांच्या योगानें स्तंभावर येणारा भार त्या कमानांच्या द्वारे खालच्या सर्व जमिनीवर पसरतो. अशा उलट्या कमाना अर्धवर्तुळापेक्षां कमी व पाववर्तुळापेक्षां जास्ती असल्यात. प्रसां कच्चा पाया असेल त्या ठिकाणी कमानांहि लहान लहान गाळ्याच्याच घेतात. वर सांगितलेल्या उलट्या कमानांची जाडी ९ इंचापासून १३॥ इंचापर्यंत ठेवतात. या उलट्या कमानांच्या व स्तंभांच्या खालच्या पायाचे कांकीट तळाला एका पातळीत ठेवतात, आणि वरच्या बाजूला कांकीटमध्येंच कमानांचा आकार करून घेतात व त्यानंतर विटांच्या कमाना बांधून घेऊन त्या तयार झाल्यावर स्तंभांचे बांधकाम करून घेतात. हे बांधकाम झाल्यानंतर वरच्या सुलट्या कमाना बांधतात.

दगडांच्या व विटांच्या कमाना.—पुलाचा गाळा ६० फुटांपेक्षां जास्ती असेल तर कमानांचे बांधकाम संगीन दगडांचे असावे. कमानांच्या दगडांचे तळ व बाजू माठीव असाव्या. व प्रत्येक दगडाची जाडी कमानाच्या आतल्या बाजूला कर्मातकमी १० इंच असावी व त्यांची सांधमोड निदान ९ इंच असावी. कमानांची जाडी ३ फुटांपर्यंत असल्यास कमानांचे दगड पुऱ्या जाडीचे असावे. पण जाडी २ पासून ३ फूट असेल तर एक आडवा व एक उभा असे दगड बसवावे. थंडाची म्हणजे उभ्या दगडाची जाडी कमानाच्या जाडीबरोबर असावी. व एवढ्या जाडीत बरोबर आडवे दोन दगड बसतील इतके असावे. कमानांची जाडी ३ फुटांहून अधिक असल्यास फक्त दर्शनी दगड व चावीचे दगड कमानाच्या पूर्ण जाडीचे असावे. बाकीच्या पलखा कमानाच्या जाडीत दोन असून सांधमोड करून बसवाव्या. चावीचा दगड बरोबर मापाचा घडून लांकडाच्या जड मोगरीने जाग्यावर ठोकून बसवावा. कमानांच्या दगडांतील उभे सांधे वर्तुळाच्या भ्रिज्येच्या रेंपेंत असावेत. बाकीचे सांधे दर्शनी व उभ्या सांध्याशी काटकोनांत असावे सांध्याची जाडी $\frac{1}{8}$ इंचापेक्षा अधिक नसावी.

कमानांचा गाळा ३० ते ४० फुट असला तर ठोकळ्याचे कमानकाम करंतात. हे काम वरच्या सारखेच असते पण दगडांची जाडी खालच्या बाजूस ६ इंचापेक्षा कमी नसावी व सांधमोडहि निदान ६ इंच असावी. कमानांचे तळ व सांधे सडकीव असावे व सांध्यांची जाडी पाव इंचापेक्षा जास्ती नसावी. याच्यापेक्षा लहान गाळ्याच्या कमानां असल्यास कमानांचे दगड चपटे असून सुतकीने टापलेले व सांध, वर्तुळाच्या त्रिज्येत असावी. कमानांचे दर्शनी व खालच्या बाजूचे सांधे ३ इंचापेक्षा अधिक जाडीचे नसावे. कमानांच्या दर्शनी दगडांची उंची कमानांच्या जाडीबरोबर असावी व एकाआड एक दर्शनी दगडाचा दुमाला कमानांत १५ व २१ इंच असावा. कमानांची जाडी १५ इंच किंवा कमी असल्यास कमानांतील सर्व पलखा कमानांच्या पूर्ण जाडीच्या असाव्या.

द ग डा च्या क मानां.

मा ठी व सं गी न क मान.—निरनिराळ्या आकाराच्या कमानांत बरोबर बसतील अशा आकाराचे कमानांचे दगड घडले पाहिजेत व त्याच्या दोन्ही बाजूंच्या फाटबाजू-खोरीज बाजू गुण्यांत असाव्या. दगडांची खालची व वरची बाजू अनुक्रमे आतील व बाहेरील घळणाच्या (कव्हेचर) आकाराप्रमाणे असावी व दगड संघट्यांत बसवावे. कमानांच्या दगडाचे तळमाथे आणि धाजू माठीव असाव्या. कमानांच्या खालच्या बाजूचे क्षितिजपातळांत असणाऱ्या सांध्यांतले नासरे तुटून नयेत म्हणून त्यांस ३ इंच खोल चव मारावी. कमानांच्या दगडांची दर्शनी बाजू माठीव असावी, अथवा दर्शनी भाग जसा खाणीतून अनघड आला असेल तसाच असून पाहिजे. असल्यास दर्शनी नात्र्यास चव मारावा. दगडांची जाडी प्रत्येक टोंकाजवळ निदान १० इंचापेक्षा कमी नसावी, व त्यांची सांधमोड निदान ९ इंच असावी. कमानांचा प्रत्येक थर सारख्या जाडीचा पाहिजे. तिकडे कमानांत दगडाच्या बाजू ज्या आकाराच्या पाहिजेत त्या आकाराच्या घडाव्या. कमानांच्या दगडांमधील उभे सांधे, निरनिराळ्या सांध्यांपासून काढलेल्या वर्तुळाच्या स्पर्शरेषांशी काटकोनांत असले पाहिजेत. म्हणजे सांध्याची रेषा वाढविली असता ती वर्तुळाच्या मध्यबिंदूतून जावी व बाकीचे सांधे दर्शनी व उभ्या स्पर्शाशी काटकोनांत असावे. सांध्याची जाडी ३ इंचापेक्षा अधिक नसावी. कलबूद (सेंट-रिंग) काढल्यानंतर कमानांच्या दर्शनी व आंतल्या बाजूच्या सांध्यांतील चुना उकरून काढावा व चांगल्या चुन्याने किंवा सिमेंटाने दरजा भराव्या. कमानांचा गाळा ६० फुटांहून अधिक असल्यास तशा प्रकारचे कामानकाम असावे ठो क म्या चे क मान का म.—हे काम वरच्या प्रमाणेच असावे पण यातील कमानांच्या दगडांची जाडी कमानांच्या खालच्या बाजूस ६ इंचापेक्षा कमी नसावी, व सांधमोड ६ इंचापेक्षा कमी असू नये. कमानांच्या दगडाचे तळ, माथे, व

सांधे सडकीव असावे व सांध्यांची जाडी ३ इंचापेक्षा अधिक नसावी. ३० ते ६० फुट गाळ्याच्या पुलाच्या कमानांचे काम अशा प्रकारचे असावे. ड ब रा चे क मान का म.—(रबल आचिंग) कमानांचे दगड चपटे असून सुतकीने टापलेले असावे, व ते चुन्यांत चांगले बसवावे. त्याचे सांधे वर्तुळाच्या त्रिज्येत असून सांधमोड चांगली झाली पाहिजे. कमानांचे दर्शनी व खालच्या बाजूचे सांधे ३ इंचापेक्षा अधिक जाडीचे नसावे कमानांच्या पलखांच्या वरच्या बाजूस सांध्यांत मोठमोठ्या फटी असतील तर त्यांत चुना भरून त्यांत काचळा चुन्यांत ठोकून बसवाव्या. दर्शनी अथवा तोंडच्या दगडांची (आर्च-कोनाची) जाडी कमानांच्या जाडीबरोबर असावी. परंतु याकरिता दगड निघडून काढलेले असून बाकीच्या पलखांपेक्षा ते चांगले असले पाहिजेत. या दगडांची उंची कमानांच्या आतल्या बाजूपासून बाहेरच्या बाजूपर्यंत म्हणजे कमानांच्या जाडीबरोबर असावी, व एकाआड एक दर्शनी दगडाचा दुमाला कमानांत १५ इंच व २१ इंच असला पाहिजे.

प ल खा.—कमानांच्या भरणीतल्या पलखा खालच्या बाजूस निदान ३ इंच जाडीच्या असल्या पाहिजेत, व त्यांची सांधमोड ६ इंचापेक्षा कमी असू नये. कमानांची जाडी १५ इंच किंवा कमी असल्यास कमानांतील सर्व पलखा कमानांच्या पूर्ण जाडीच्या असाव्या. कमानांची जाडी १५ इंचांहून अधिक असल्यास पलखा एका थरांत एका आड एक थंड व वर आडवी (हेदर व स्ट्रचर) या अनुक्रमाने असाव्या व कमानांच्या जाडीत दोन पलखापेक्षा अधिक पलखा येऊ नयेत. कलबूद काढल्यावर कमानांच्या दर्शनी व खालच्या बाजूच्या सांध्यांतील चुना खरडून काढून चांगला चुना किंवा सिमेंटाने दरजा भराव्या. तीस फुटांपर्यंत गाळ्याच्या कमानांचे काम अशा प्रकारचे असावे.

द ग डा च्या छा व ण्या.—मोऱ्यावरील छावणीचे दगड चतुष्कोण असावे, व ते काळे काराचे असल्यास १ फुट गाळ्याच्या तीन इंच जाडीचे व गाळा दोन फुट असल्यास ४ इंच जाडीचे व आडीच फुट असल्यास ६ इंच जाडीचे घ्यावे. छावण्यांची लांबी गाळ्यापेक्षा दोन फुटांहून अधिक नसावी. त्यांच्या बाजू सुतकीने टापलेल्या असाव्या. म्हणजे फटी विशेष राहणार नाहीत कोठे अवश्य असेल तर छावण्यावर वीटचुन्याचा अथवा शीक्रीटचा थर द्यावा. घुब्या दगडाचे अस्तरण (पिचिंग) दगड मोठे असून ते बहुतेक सारख्या आकाराचे असावे. कोणताहि दगड अर्ध्या घन फुटाहून कमी नसावा. दगड सारखे सपाट व सांधमोड करून मोगरीने ठोकून बसवावे म्हणजे मातीत गडून बसतील सांधीला काचळा हातोड्याने ठोकून बसवाव्या. पिचिंगचा पृष्ठभाग सपाट असावा.

कमानी विटांच्या बांधणे ह्याच्यास त्या अर्धवोट जाडीच्या (४॥ इंच) समकेंद्र चक्राकार बांधाव्या, सांघे ३ इंचापेक्षा जाडी नसावे. निरनिराळ्या अर्धविटांच्या चक्राच्या कमानांत चांगली सांधमोड होईल अशी विटांची मांडणी असावी.

वि टां ची क मा न.—या विटा पहिल्या प्रतीच्या बांधकामांत सांगितल्याप्रमाणे असून अर्धविटेच्या जाडीच्या समकेंद्र चक्राकार कमाना बांधाव्या. विटांचे तळमाथे कमानाच्या वर्तुळाकाराचे असून सांघे ३ इंचापेक्षा जाड नसावे. तिकेस कमानाच्या बैठकांच्या विटांचे सांघे कमानाच्या वर्तुळाच्या त्रिज्येत राहतील अशा बेताच्या विटा मुद्दाम पाडून घ्याव्या लागतात. निरनिराळ्या अर्धविटांच्या चक्रांच्या कमानांत चांगली सांधमोड होईल अशी विटांची मांडणी असावी. सर्व कमाना कळबुदावर बांधाव्या. गाळा तेव्हास फुटांहून अधिक असल्यास कळबुदाखाली उतरवण्यास वाळूच्या पेठ्यांचा (सॅडव्हेक्सेस) उपयोग करावा. कमानाच्या बैठकांसाठी (स्क्वॅट) विटा आगतील त्या आकाराच्या छिलाव्या किंवा मुद्दाम पाडवून तयार कराव्या. परंतु त्यांच्या ऐवजी विटांच्या तुकड्यांना व चुन्याचा कधीही उपयोग करू नये. दोन कमानांमधील दर्शनी भिंतीत (स्पॅट्रोल वॉल) कमानाच्या बाह्य बाजूस लागून असणाऱ्या विटा कमानाच्या वर्तुळाकाराप्रमाणेच छिलाव्या. कमानाची जाडी कमानाच्या त्रिज्येच्या पष्ठांशापासून अष्टमांशाच्या वर्गमुळाइतकी असावी. उदाहरणार्थ, जर कमानाची त्रिज्या ४० फूट असली तर दगडी कमानाची जाडी २१ फूटपासून २॥ फूट असावी. विटांच्या कमाना असल्या तर ३६ फूट गाळ्यापर्यंत १॥ फूट जाडीची कमान केलेली चालते, व लहान कमानांचीही इतकी जाडी ठेवणे बरे. ३६ फुटांपेक्षा गाळा जास्त असल्यास दर ८ फुटांस अर्धी वीट याप्रमाणे कमानाची जाडी वाढवावी. उदाहरणार्थ, ६० फूट गाळा असेल तर कमानाची जाडी ३॥ विटांइतकी म्हणजे २ फूट ७॥ इंच असावी. इकडे ७० फुटांपेक्षा मोठ्या गाळ्याच्या कमाना विटांच्या बांधीत नाहींत म्हणून कमानाची जास्तोतजास्त जाडी चार विटां-इतकी म्हणजे ३ फूट म्हणावयास हरकत नाहीं. कमान वर्तुलखंडाकृति असल्यास कमानाची जाडी भिंतीची कमानाच्या माथ्याजवळ असते त्याच्या सुमारे १॥ पट जाडी कमान दोन्ही बाजूला स्तंभापासून जेथे सुरू होत त्या ठिकाणी असावी लागते.

पु ला चा सां गा डा.—पूल बांधावयाच्या वेळी दगडांच्या, विटांच्या किंवा काँक्रीटच्या कमाना करणे असल्यास त्या कमानाच्या आकाराचा लांकडां सांगाडा तयार करावा लागतो. हा सांगाडा तयार करतेवेळी कमान पुरती होईतोपर्यंतचा सर्व भार त्यावर यावयाचा असल्यामुळे तो भार

सहन करण्याइतकी मजबुती सांगाड्यांत असावी-लागते. हा सांगाडा म्हणजे कमानाच्या गाळ्याच्या चारपासून सहा फूट अंतरावर ठेवलेल्या कैच्या होत. या कैच्यांचा वरचा भाग कमानाच्या आकाराचा करावा लागतो, व त्यावर आडव्या पट्या किंवा वांसे बसवून कमानाच्या प्रत्येक विटेला अगर दगडाला ते कमानांत बसवितांना आधार मिळेल व ते बरोबर गोलाईत राहतील अशा पातळीत या चिपा किंवा वांसे यांचे माथे बसवितात, व खेरीज त्या कैच्यांचे एकमेकापासूनचे अंतर कायम रहावे व त्या कैच्या बाजूला वांकू नयेत म्हणून त्या एकमेकांना जोडावयासाठी आडवटें व तिरपे तीरहि बसवितात. खेरीज कमान तयार झाली व तिची चावी बसली म्हणजे या सांगाड्यावरचा सगळा भार कमी व्हावा व कमानांत बसविलेल्या विटा किंवा दगड हे आपल्या भारानेच दबून व त्यांच्या सांध्यांतील चुना ओला किंवा भळ असतांनाच त्यावर भार पडून दबून सांघे मजबूत व्हावे यासाठी हा सांगाडा कांहीं इंच खाली उतरवितात व असे करण्यासाठी त्या कैच्या मांडतानाच त्यांच्या खाली निमुळत्या पाचरी ठोकून बसवितात, किंवा मजबूत अशा एक फूट व्यासाच्या व १ फूट उंचीच्या विटाच्या पिंपीत रेंती भरून रेंती वाहेर न निघेल अशा रीतीने त्यास वरच्या बाजूला दृष्ट्या बसवितात. व त्या दृष्ट्यावर कैच्यांची दोन्ही टोके ठेविलेली असतात. ज्या वेळेस सांगाडा उतरावयाचा असेल त्यावेळी पाचरी उलट्या ठोकतात, किंवा विटाच्या पिंपीतील वारीक चाळून स्वच्छ करून भरलेली कोरडी वाळू खालच्या बाजूला एक इंच व्यासाची जी चार मोंके चुने लावून बंद केलेली असतात ती उघडून त्यातून वाळू काढून टाकली म्हणजे पावणेबारा इंच व्यासाचा व सहा इंच उंचीचा दृष्ट्या खाली दबत जातो, व अशा रीतीने सर्व सांगाडा खाली धसतो. असे केले म्हणजे कमानाचा भार जशा रीतीने त्या कमानाच्या विटावर किंवा दगडावर यावयास पाहिजे तशाच रीतीने उतरल्याच्या योगाने भार येतो. व कमानाच कायम आकार तिला प्राप्त होतो. असे न केले व कमानाच्या वरचे बांधकाम करून घेतले तर पुढे ज्या वेळी सांगाडा काढून घेतात, त्यावेळी कमानाच्या दगडांतील किंवा विटांतील जे साधे पोकळ राहिले असतील ते कठिण झाल्या-नंतर वेडेवाकडे दबून जाऊन भेगा पडतात व त्या भेगा, वरच्या बांधलेल्या भिंतीतही दिसतात. खेरीज ह्या सांगाड्याची लांकडे, पुलाचे काम पुरे झाल्यावर दुसरीकडे त्राप रावयाची असल्याकारणाने त्यांना खांचे पडून ती दुसऱ्या कामाला निरुपयोगी न बनतील अशी खबरदारी घ्यावी लागते. जेथे नदीचे पात्र चिंचोळे असते व पाणीही फार नसते तेथे ह्या सांगाड्याच्या कैच्या कमानाच्या संबंध गाळ्याच्या न करता कैचीच्या खालच्या आडवटाळा नदीच्या वाळूंत खुंट ठोकून त्यावर खांच उभे, करून थोड-थोड्या अंतरावर त्या खालच्या आडवटाळा धिरे देतात. व

अशा रीतीने दोन, चार किंवा सहा खांबांची कैची करतात. परंतु जेथे नदी मोठी असेल व तांतून होडया वगैरे चालत असतील व पूर येण्याचा संभव असेल अशा ठिकाणी सर्वथ गाळ्याचीच कैची करावी लागते व अशा कैचीला खर्चहि फार येतो. ह्या सांगाड्याच्या कैच्या तयार करतांना त्यांच्यावर दोन्ही बाजूंनी भार पडत असतांना ह्यांचा आकार बदलता कामा नये. व कमान इच्छिलेल्या किंवा ठरविलेल्या आकाराची व्हावी हा मुख्य हेतु असला पाहिजे. ज्या ठिकाणी कैच्यांच्या आडवटोनां धिरे देण्यासाठी लांकडी सॉट ठोकून त्यावर खांब उभे करण्यापेक्षा पक्क्या विटा चिखलांत वसवून त्यांचे खांब किंवा भिंती बांधणे स्वस्त पडत असेल त्याठिकाणी भिती बांधून त्यांवर कैच्यांची आडवटो ठोकून त्यांवर सांगाडा उभा करावा.

कां की ट च्या क मा नी.—कांकीटच्या कमानी २० फूट गाळ्यापरीतच्या पुलांसाठी वापरण्यास कोणतीच हरकत नाही. कांही ठिकाणी पोर्टलंड सिमेंट कांकीटच्या कमानी रेल्वेच्या पुलासाठीहि वापरलेल्या आढळतात. लंडनमध्ये अशी एक कमान ७५ फूट गाळ्याची आणि ७॥ फूट उंचीची केलेली आहे. त्या कमानीची जाडी माभ्यापाशी ३॥ फूट आहे आणि ती दोन्ही बाजूंस वाढत जाऊन सिमेंट कांकीटच्याच बनविलेल्या धरीत्रीभितीनां जाऊन ठेपलेली आहे. तिच्या सिमेंट कांकीटांत १ भाग पोर्टलंड सिमेंट आणि ६ भाग गोटे व जाडी रेती घालून बाजूंना फळ्या मारून त्यांत सिमेंट कांकीट ओतून ती तयार केलेली आहे. रस्त्यासाठी पूल कांकीटच्या कमानीचे केले तर अशा कमानीची जाडी जास्ती ठेवली पाहिजे. कमान तर ५ फूट गाळ्याची असेल व तिची उंची ९ इंच असेल तर त्या कमानीची जाडी १॥ फूट ठेवावी. गाळ. १० फूट व उंची २ फूट असली तर जाडी १॥ फूट आणि गाळा १८ फूट आणि उंची ३ फूट असली तर कमानीची जाडी २ फूट ठेवावी.

पा ट बं धा ण्या ची का मं.

शे ती ला पा णी दे ण्या चे दो न प्र का र.—पहिला नैसर्गिक अथवा अकृत्रिम आणि दुसरा कृत्रिम. यांपैकी पहिल्या प्रकारांत नद्यांना पूर येऊन त्यांच्या दोन्ही घडी-वर पाणी पसरून ते ओसरल्यानंतर जो गाळ सांचतो त्या गाळामध्ये दुसरे म्हणजे रबबिचें पीक लावणें हें येतें व दुसऱ्या प्रकारांत विहिरी खोदून त्यांचे पाणी मोटेनें किंवा अन्य साधनांनी चढवून शेतीला द्यावयाचें व कांहीं कांहीं ठिकाणी लहान लहान नद्या किंवा ओढे अडवून त्यांचे पाट काढून ते पाणी शेतास द्यावयाचें. आणि पूर्ण कृत्रिम असा प्रकार म्हणजे ओढा किंवा नदी आडवून त्यास पक्का बंधारा घालून मोठा तलाव बनविणें आणि अशा तलावाचे पाणी मोठया लांबीचे कालवे काढून ते दूरपर्यंत नेऊन उपयोगांत आणणें हें होय. ज्या ठिकाणी पाऊस पुष्कळ

पडतो, अशा ठिकाणी त्या पाण्याचा संचय करून व ते हळू हळू सोडून शेतीकडे त्याचा उपयोग करतात, व पाणी जास्त होऊन दलदल वनूं नये यासाठी जितकें पाणी शेतीला लागतें, त्यापेक्षा वास्ती असलेलें पाणी जमिनीत चर खणून त्यांतून काढून देणें. पावसाचे जें पाणी भूपृष्ठावर पडतें त्यापैकी बराच भाग जमिनीत मुरतो व थोडासा अंश भूपृष्ठावरून वहात जाऊन त्याचे नाले व ओढे बनतात. व पुराच्या वेळीं ते पाणी ओळ्यांतून लहान नद्यांत व लहान नद्यांतून महानद्यांत वहात जाऊन शेवटी समुद्रास मिळतें. हें पाणी असें व्यर्थ वाहून आऊं नये, म्हणून ओढयांना व नद्यांना बंधारे घालून मोठाले तलाव अथवा जलाशय बनवून सांचवून ठेवतात. आणि पाऊसकाळ संपल्यानंतर कालव्यांतून किंवा चरांतून लांबपर्यंत नेऊन चांगल्या सुपीक असलेल्या जमिनीला देऊन वागाईतीकडे त्याचा उपयोग करतात. तसेंच इतर ऋतूंत जो थोडाफार प्रवाह वाहात असतो, तो धरणांच्या योगानें अडवून तेहि पाणी शेतीला पाटांच्या साहाय्यानें देतात. तसेंच कृष्णा, गोदावरी, कावेरी वगैरे महानद्यांना, त्या समुद्राच्या जवळ जवळ गेल्या म्हणजे थोडाशा उंचीचे कायमचे बंधारे घालून त्यांच्या इतर ऋतूतील बहुतेक सर्व प्रवाहाचा त्यांच्या मुखाजवळील सपाट व विस्तीर्ण अशा सुपीक मैदानावर मोठया प्रमाणांत शेतीला पाणी देण्याकडे उपयोग करतात.

पावसाळ्यांत पाण्याचा संचय करून त्याचा शेतीकडे उपयोग करण्याचा प्रकार चर सांगितलाच आहे. पण सिंध प्रांतांत व पंजाबच्या कांहीं भागांत पाऊस बहुतकरून मढ-तच नाही, आणि मुलूख तर सपाट आणि सुपीक असा आहे. ह्या भागांत सिंधुनदासारख्या मोठ्या नदांचा एप्रिल महिन्यापासून सप्टेंबरपर्यंत उन्हाळ्यांत हिमालयावरिल बर्फ वितळण्याच्या योगानें आणि पावसाळ्यांत तेथेंच पाऊस पडल्यामुळे जो मोठा प्रवाह सतत वाहात असतो त्याचा उपयोग या नदीपासून मोठमोठे कालवे अथवा नळ शंभरांपासून दोनशें मैल लांबीच्या आणि मुखापाशी शंभर फुटांपेक्षांहि जास्ती रुंद आणि पंधरापासून वीस फुटांपर्यंत खोल खोदून हें पाणी मोठया प्रमाणावर शेतीला देण्याकडे उपयोगांत आणतात. आणि अशा रीतीनें मोठा निर्जल प्रदेश लाखों खंडी धान्य उत्पन्न करूं लागला आहे. जेव्हां जेव्हां पूर मोठा असेल तेव्हां तेव्हां पंधरा-पासून वीस फुटांपर्यंत खोलीनें पाणी ह्या कालव्यांच्या मुखांतून जमिनीकडे वाहात असतें. परंतु पूर जर कमी आला तर पाणीहि कमी मिळतें. ही अडचण दूर व्हावी म्हणून सफरपाशी मोठा बंधारा घालून पुराच्या वेळी नदींतून वाहून येणारें पाणी लुबवून वाटेल तितक्या उंचीपर्यंत चढविण्याची योजना तयार झालेली आहे. या योजनेमुळे इलक्या पुरांत व इतर ऋतूंतहि शेतीला जितकें पाहिजे तितकें पाणी बंधाऱ्याच्या दोन्ही बाजूला दोन मोठ्या

कालवे काढून त्यांच्या द्वारे दिले असतां सिंधचा मोठा माग कायमचा धान्योत्पादक होईल यांत संशय नाही.

विहिरी.—हे पाषाणयुगांत किंवा इतर दिवसांत जमिनीच्या पृष्ठभागावरून नात्यांतून वहाणाऱ्या पाण्याबद्दल झाले. पण जमिनीत जे पाणी मुरतें तेंहि शेतांच्या कामास यावें, म्हणून जमिनीत विहिरी खोदून व मोठे सांडवण तयार करून तें पाणी उक्ती किंवा मोठे अथवा रहाटगाडगे यांच्या योगाने चढवून जमिनीला देणें हा पुष्कळ दिवसापासून उपयोगात आणलेला मार्ग सर्वांना ग्राह्य आहोत. पण अलीकडे यंत्रशास्त्राच्या प्रगतीमुळे वेगवेगळ्या जातीचे पंप(बंब, जलकर्षक व जलोच्चालक यंत्र) तयार झालेले आहेत. त्यांच्या योगाने वाटेत तितक्या खोलीवर असलेले पाणी वाटेत तितक्या उंचीपर्यंत चढवितां येते, आणि हे बंब लहान असल्यास हाताने व मोठे असल्यास नाकेने किंवा आईल इंजिनने अथवा विद्युतशक्तीच्या साहाय्याने चालवितां येतात. हे बंब जेथे मोठा जलाशय असेल त्या ठिकाणी अथवा निदान पांच सहा मोटांच्या पाण्याइतकें पाणी देणारा झरा विहिरीत लागला असेल अशा ठिकाणीच जालविणें फायदेशीर होतें. पाणी फारच थोडें येत असेल तर बंब तास किंवा अर्ध्या तासांतच सर्व पाणी खलास करून टाकील इतकें लहान सांडवण किंवा फार थोडें पाणी देणारा झरा असेल अशा ठिकाणी असा बंब बसविणें फायदेशीर नसतें.

मोटेने किंवा रहाटगाडग्याने पाणी चढविणें किंवा वेंवानें पाणी चढविणें हे नेहमी खर्चाचे काम असते. परंतु जमिनीला पाणी नेहमी माफक मिळाल्याकारणाने ती कधीहि विचवण्याचा किंवा जमिनीतील खार पृष्ठभागावर आल्याकारणाने जमीन निरुपयोगी होण्याचा संभव नसतो. यंधारे घालून मोठाले जलाशय तयार करून अथवा मोठाल्या नद्यांचे पाणी अडवून तें शेताला दिलें असतां तें विहिरीतून पाणी काढून देण्यापेक्षा स्वस्त पडतें. पण हे पाणी जितकें जमिनीला लागेल तितकेंच दिलें पाहिजे जास्ती देतां उपयोगी नाही. गंगा नदीचा जेव्हां मोठा कालवा काढला त्यावेळीं गाणेत करतां असे आढळून आले कीं, त्याच्या योगाने तीन लक्ष माणसे व बारा लक्ष बैल जितकें पाणी विहिरीतून मोटांच्या साहाय्याने काढून जमीन मिजली असतां तितकी जमीन एकटा हा कालवा मिजविण्यास समर्थ आहे.

पाणी शेंदणें.—पाणी जेव्हां २।३ फूटच चढवांध्याचे असेल, तेव्हां सुपांच्या योगाने तें चढवितात. पण व्यापेक्षा जास्ती उंच पाणी चढविणें असेल तेव्हा डोलाच्या योगाने तें चढवितात. डोल म्हणजे एक मेढ उभो करून तिच्यावर एक वांसा आडवा बसवून त्याच्या एका टोकाला पोहारा बांधलेला आणि दुसऱ्या टोकाला मोठा दगड बांधलेला असतो. हा दगड भोडीच्या शक्य तितक्या जवळ बांधतात व पोहारा चौपट किंवा पांचपट अंतरावर बांधतात. यामुळे तो दगड तितक्या वजनाचा असेल त्याच्या पंचमांश किंवा पष्ठांश वजना-

इतकें पाणी दर वेळेला विहिरीतून उक्तीच्या योगाने मनुष्यास काढतां येतें. मनुष्याला पाणी शेंदून काढावयास फार श्रम पडतात, परंतु या डोलाचा पोहारा रिकामा असतांना दोर बरून खोली ओढून पोहारा पाण्यांत बुडविणें जास्ती सोपें असतें. कारण हे काम करतांना दगडाच्या वजनाचा त्यास फायदा घेतां येतो. पोहारा पाण्यांत बुडविला कीं ओढणारा दोरांचा हात सडून देतो. म्हणजे त्या वाशाच्या दुसऱ्या टोकाला जो जड दगड बांधलेला असतो त्याच्या योगाने पोहारा अडकविलेले वाशाचे टाक सहज सचलले जातें व अशा रीतीने जमीनीवर पोहारा आला म्हणजे तेथील मनुष्य तो पालया करून घेतो.

जेव्हां पाणी जास्त खोल असेल तेव्हां मोटेचा उपयोग करतात. विहीर जितकी जास्त खोल असेल तितकी तितकी बैल चालण्याची धांव जास्त लांब करावी लागते. महाराष्ट्रांतल्या मोटांनां सडेंसारखी कातव्याची नळी जोडलेली असते व त्या सडेंला दोरी बांधलेली असते तिच्या योगाने बैल हांकणारा मनुष्य बैलांवरोंवर धावेच्या शेवटपर्यंत गेला तरी मोट थारोळ्याच्या वर आल्यावरोंवर तो त्यास सर्व पाणी थारोळ्यांत ओतून घेऊन रिकामी करता येते. परंतु गुजरायेंत रामी या नावाच्या लहान मोटा असतात, त्यांना अशी सॉड नसते. व त्यामुळे बैल हांकणारा बैलांच्या वरोवर धावेच्या शेवटी गेल्याकारणाने थारोळ्याच्या तोंडाशी दुसरा मनुष्य उभा करावा लागतो, व तो भरून आलेली मोट हाताने थारोळ्यांत पालया करून घेतो. सिंधप्रांतांत मोटेच्या ऐवजी रहाटगाडगे वापरतात व तें फिरविण्यासाठीं बैल किंवा उंट वाडतात. ह्या रहाटगाडग्यांनां जी दोरांची माळ बसविलेली असते तिला एक फूट पासून दोड फूट अंतरावर गाडगीं किंवा पोहारे बांधलेले असतात. आणि ज्या रहाटावर ही माळ फिरत असते तो रहाट बहुधा चार फूट व्यासाचा आणि ज्या उभ्या रहाटाला दोर गुंदाळलेला असतो, व ज्याच्या भोंवती तो फिरविण्यासाठीं एक किंवा दोन बैल किंवा उंट फिरत असतात तो रहाट चार पासून पांच फूट व्यासाचा असतो. विहीर फार खोल असली म्हणजे रहाट फिरावयास फार मेहनत पडूं नये म्हणून रहाट मोठ्या व्यासाचे करतात किंवा पोहारे दूर दूर अंतरावर बांधतात. सारख्याच खोलीच्या विहिरीतून उक्तीने जितकें पाणी एका दिवसांत निघतें त्याच्या चौपट, पांच पट मोटेने पाणी व मोटेच्या सव्वापटीपेक्षांहि जास्त रहाट गाडग्यांनीं निघतें.

ज्या ठिकाणी पाण्याचा झरा मोठा असेल किंवा ओढ्याचा प्रवाह सारखा वाहात असेल त्या ठिकाणी बंभानें पाणी चढविणें स्वस्त पडतें. हे बंब चालवावयास वाफेच्या एंजिनचा किंवा राकेलाने चालणाऱ्या आईल एंजिनाचा उपयोग करतात. दोन हॉर्स पावरचे एंजिन असले तर तें बैलांच्या आठ ओढ्या इतकें काम सहज करूं शकतें. लहान एंजिन आणि पंप वापरल्यास व शेती बरीच मोठी

असल्यास वराच फायदा होण्याजोगा आहे. कांही ठिकाणी पवनचक्कीनेहि (हिलाच इंग्रजांत बुइडमिल किंवा एअर मोटर म्हणतात) पंप चालवितात. पण त्यांना उपयोग क्लानशा वागेला पाणी देण्यापलीकडे फारसा होऊ शकत नाही. कारण ही पवनचक्की चालविण्यास वाऱ्याचा जितका वेग सतत असावयास पाहिजे तितका नेहमी असत नाही. आणि ही चक्की फार मोठी केली तर तुफानी वाऱ्याच्या वेळेला ती मोडून किंवा उलथून पडण्याचा संभव असतो. ज्या ठिकाणी पाणी पुष्कळच असेल त्या ठिकाणी १०११२ हॉर्सेपॉवरचे एंजिन आणि ९ इंचपासून वारा इंच व्यासाच्या सेंद्रीयगुल पंपाने दर ताशी लाख सवा लाख ग्यालन पाणी चढविता येते. पण असे करण्याला शेतीचा विस्तार मोठा पाहिजे.

ज्या ठिकाणी विहिरी पुष्कळ असतात आणि जमीन चिकण आणि पाणी बऱ्याच खोलीवर सापडते अशा ठिकाणी कालव्यांची फारशी जरूर भासत नाही. परंतु जेथे एकंदर जमीनीचा चवथा भागहि विहिरींनी भिजू शकत नाही आणि विहिरीहि २०१२ फुटांपेक्षा खोल कराव्या लागत असतील त्या ठिकाणी कालव्यांचे पाणी आणता येत असल्यास ते पुष्कळ लोक वापरण्याचा संभव असतो.

कालवे.—हे दोन प्रकारचे असतात; एक जमीनीला पाणी देण्यासाठी आणि दुसरे त्यामधून होव्या किंवा नावा चालवून माणसांची व मालाची नेआण करण्यासाठी दुसऱ्या प्रकारचे कालवे आपल्या इकडे फारसे नाहीतच असे म्हटले असता चालेल. अशा प्रकारच्या कालव्यांना फारसा उतार किंवा ढाळ असता उपयोगी नाही. कारण जर उतार जास्ती असेल तर ज्या बाजूला प्रवाह वाहात असेल त्या दिशेस नावा फार जलद जातील. परंतु त्याच्या उलट दिशेस जावयाचे म्हणजे त्यांना फार मेहनत पडेल. या कारणास्तव असे कालवे जमीनीच्या नीच भागांतूनच न्यावे लागतात, आणि त्यांना स्लोप किंवा उतार फारच कमी असल्याकारणाने त्यांतील पाण्याला वेग बहुतेक नसतोच व यामुळे त्यांत पाणीहि फारच थोडे म्हणजे जेवढे उन्हाने बाळून जाईल किंवा जमीनीत जिरून जाईल तेवढेच नवे सोडावे लागते. उलटपक्षी शेताला पाणी देण्यासाठी जे कालवे करतात, ते सडकाप्रमाणेच त्या त्या प्रदेशाच्या उंच भागावरून न्यावे लागतात. कारण असे केले म्हणजेच इन्ही बाजूंच्या लांब पर्यंतच्या जमीनींना चान्या खोदून पाणी देता येते.

आपल्या हिंदुस्थानांत इंग्रज सरकारनी आरंभी आरंभी जे कालवे बांधले ते बहुतेक जुन्या मुसलमान बादशहानी केलेले व कालगतीने नादुरुस्त झालेलेच फिरून सुधारून चालू केले. हिंदुस्थानांतील प्रथमचा नवा कालवा म्हणजे गंगा नदीचा होय, त्यानंतर पंजाबांतील 'वारी दुआब' हा होय त्यानंतर कृष्णा व गोदावरी यांच्या जवळील सुपीक व सपाट प्रदेशांत मोठाले कालवे काढले, आणि अलीकडे तर पंजा-

बांत फारच मोठाले कालवे काढण्याचे काम चालू आहे. आणि अशाच प्रकारचे फार मोठे दोन कालवे सिंधु नदीच्या पश्चिम बाजूकडे एक व दुसरा पूर्वेकडे सकर शहराजवळ सिंधु नदीला मोठा बंधारा घालून पाणी अडविण्याची व ते अडविलेले पाणी ह्या वर सांगितलेल्या दोन काळव्यांतून नेऊन शेतीस देण्याची योजना तयार झाली आहे व ते काम चालू झाले आहे.

सर्व नद्या देशाच्या उंच भागांत उगम पावून सखल प्रदेशांत गिरकडे असेल तिकडेच वाहात जातात आणि शेवटी समुद्रास मिळतात. त्यांच्या पात्रांना उगमाजवळ जास्ती ढाळ असतो आणि मुखाजवळ फारच थोडा असतो, यामुळे मोठ्या पुरांत उगमाजवळच्या भागांत पाण्याचा वेग अतिशय असतो आणि मुखाकडे तो कमी कमी होत जातो यामुळे असे घडते की उगमाजवळच्या पहिल्या कांही मैलांत माती व वाळू ह्यां तर वाहून जातातच पण मोठमोठाले गोटेहि दर पावसाळ्यांत मैल अर्धामैलपर्यंत पाण्याच्या लाटांच्या बरोबर गडगडत जातात. असे गोटे वाहून जाण्याला ताशी चार पासून सहा मैल पाण्याचा वेग असावा लागतो. इतका वेग येण्याला पात्राला उतार किंवा स्लोपहि फार असावा लागतो. जास्ती उतार मोठ्या ओढ्यांना आणि डोंगराजवळच्या भागांत चान्याच मोठ्या नद्यांनाहि असतो. यामुळे अशा ठिकाणी नद्यांच्या व ओढ्यांच्या पात्रांतून मोठाले गोटेच आढळतात. अशा प्रदेशाच्या खालच्या भागांतून नद्यांच्या पात्रांना उतार कमी असल्याकारणाने पाण्याचा वेग कमी होतो व यामुळे अशा ठिकाणापर्यंत गोटे वाहून जात नाहीत. पण जाडी रेंती वाहून जाण्याइतका वेग असल्यामुळे पात्रांतून जाडी रेंती सांपडते. व अशा भागाच्या खालच्या (म्हणजे मुखाकडील) बाजूस बारीक रेंती आढळते. आणि उघा भागांत उतार फारच कमी असल्याकारणाने पाण्याचा वेग ताशी दोन मैलांपेक्षाहि कमी असतो अशा ठिकाणी अतिशय बारीक वाळू आणि माती मात्र प्रवाहाबरोबर वाहात जाते. यामुळे असजसे नदीच्या मुखाकडे जावे तसतशी नदीच्या पात्रांत फक्त बारीक वाळू आणि मातीच आढळते आणि मुखाजवळ तर वेग अतिशय कमी झाल्याकारणाने पात्र फारच रुंद व उथळ बनते. आणि अशा क्रियेक मैलपर्यंत पसरलेल्या पात्रांतून अनेक मुखांना मोठमोठाल्या नद्या समुद्रास जाऊन मिळतात. सिंधुप्रांत सिंधु नदीच्या मुखाजवळ असल्याकारणाने व तेथील जमीनहि सपाट मैदीन असल्याकारणाने तेथे जे जुने (सिंधु नदीला गूर आला असता चालू होणारे) कालवे काढलेले होते ते ५० पासून १०० फूट रुंदीचे असून त्यांतून ८१० फूट खोलीचे पाणी वाहील असे केलेले असत; व त्यांच्या तळचा स्लोपहि फारच कमी (दोन मैलांत ६ इंच इतका) दिलेला आहे. ह्या स्लोप इतका थोडा असल्याकारणाने त्यांतून वाहाणाऱ्या पाण्याचा वेगहि फारच कमी असतो. यामुळे असे घडते की, सिंधु नदीच्या पुराच्या वेळच्या गडून

पाण्यांतील सर्व गाळ पाण्याचा वेग कमी झाल्याकारणाने या कालव्यांच्या तळाशी वसतो. व पाणी ओसरून गेल्यावर हा २।३ फूट जाडोचा गाळाचा थर पुढचा पावसाळा यावयाच्या अगोदर काढून टाकावा लागतो. याच कालव्यांचे पाणी त्याच्या शाखा काढून जसजसे वापरले जाते सततशी कालव्याची रुंदी कमी कमी केलेली असते. म्हणजे आरंभी जरी १०० फूट रुंदीचा कालवा असला तरी काही मैल गेल्यानंतर त्याची ८० फूट रुंदी, नंतर ६०, नंतर ४०, नंतर २० अशी रुंदी कमी करित जातात. व पाण्याची खोलीहि आरंभी १०।१५ फूट असली तरी ती पुढे कमी होत होत ४ फुटांपर्यंत ठेवतात. असे केल्याने पाण्याचा वेग साधारण रीतीने दर सेकंदास दोन फूट राहतो.

* वार म हा चा लू अ स णा रे का ल वे. — असे कालवे काढावयाचे म्हणजे ज्या नद्यांना बाराहि महिने पुष्कळ पाणी असेल अशा नद्यापासून ते काढावे लागतात. अशा प्रकारच्या नद्या म्हणजे उत्तरहिंदुस्थानांत हिमालयातून निघणाऱ्या नद्याच होत. या नद्यांना पावसाळ्यांत डोंगरावर व सर्व प्रदेशांत पाऊस पडत असतो तेव्हा तर विपुल पाणी असतेंच पण भर सन्हाळ्यांत सुद्धा हिमालयावरील बर्फ वितळल्याकारणाने त्यांचे पाणी मिळते, अशा नद्या म्हणजे गंगा, यमुना, गंडकी, सिंधु नद व त्यास मिळणाऱ्या बियास, रावी, सतलज, चिनाव आणि झेलम, ब्रह्मपुत्रा वगैरे होत. या नद्यांच्या कालव्यांना पावसाचे व बर्फाचे मिळून बाराहि मास पाणी पुरते. याखेरीज शोणभद्र नद आणि कृष्णा, गोदावरी, कावेरी वगैरे महानद्या फार लांबपर्यंत वाहात असल्याकारणाने व त्यांना पुष्कळ लहान नद्या मिळत असल्याकारणाने त्यांच्या मुखानवळच्या भागांत बरेच पाणी बाराहि मास वाहात असते व अशा नद्यांच्या मुखानवळील सपाट प्रदेशांत थोड्या उंचीचीं घरणे बांधून त्यांचे बहुतेक पाणी त्यांच्या दोन्ही बाजूला कालवे काढून उपयोगांत आणलेले आहेत दुसऱ्या लहान नद्यांतून बाराहि मास मोठसा प्रवाह वाहात नसतो. परंतु ज्या डोंगरातून त्या निघतात त्या डोंगरावर पावसाळ्यांत पुष्कळच पाऊस पडत असतो आणि हे सर्व पाणी समुद्राला व्यर्थ जाऊन मिळत असते. अशा नद्यांच्या डोंगरानवळील भागांत उंच उंच घरणे बांधून मोठमोठ्या जलाशयांतून (तलावांतून) कालवे काढून त्यांतून बाराहि मास पाणी सोडण्याची व्यवस्था केलेली असते. असे मोठाले जलाशय बनविणे हे डोंगराळ प्रदेशांत जरी मोठ्या खर्चाचे असले तरी होऊ शकते व असे तलाव आणि कालवे गोदावरी, प्रवरा, नीरा, मुळा-मुठा वगैरे नद्यांवर बांधलेले आहेत आणि कृष्णा, पटप्रभा या नद्यांना घरणे बांधून कालवे काढलेले आहेत. दुसऱ्या काही मोठमोठ्या नद्यांना तलाव बांधून कालवे काढण्याच्या योजना तयार झालेल्या आहेत परंतु काही कारणाने तीं कायें अद्याप झालेलीं नाहीत. या खेरीजहि लहान लहान नद्यांना तलाव बांधून दहा-वीस

मैल लांबीपर्यंत कालवे काढलेले आहेत. सध्यां जलशक्तीपासून वीज उत्पन्न करण्यासाठीं म्हणून ३ मोठमोठाले जलाशय लोणावळ्याजवळ टाटा कंपनीने बांधलेले आहेत. व कोयना नदी आणि निळामुळा, आंध्रादरी या ठिकाणीहि मोठाले जलाशय करून त्यांचे पाणी वीज उत्पन्न करण्याकडे वापरण्याचा टाटा कंपनीचा इरादा आहे.

नद्यांच्या उगमाजवळ स्लोप किंवा उतार जास्ती असतो. अशा ठिकाणी थोड्या उंचीचा बंधारा घालून पाणी अडविले तर तेथून कालवा काढण्याला सुगम पडते. कारण अशा ठिकाणी नदीचा स्लोप दर मैलाला ६ फूट असला व नदीची दरव २० फूट उंचीची असली आणि नदीच्या काठावरील जमिनीलाहि दर मैलास ६ फूट प्रमाणे उतार असला व घरण पांच फूट उंचीचे घालून कालवा काढला आणि त्याला दर मैलाला २ फूट स्लोप दिला तर दर मैलाला चार फूटप्रमाणे नदीचा तळ व कालव्याचा तळ यांजमध्यें अंतर पडत जाईल. आणि कालव्याचा तळ जरी आरंभी जमिनीपासून २० फूट खोलीवर असला तरी जेथून कालवा काढला तेथून ५ मैल अंतरावर म्हणजे कालव्याच्या सहाव्या मैलाच्या आरंभी त्याचा तळ जमिनीबरोबर होईल आणि अशा रीतीने सहाव्या मैलाच्या खाली कोणत्याहि मैलांत शेतीला पाणी देता येईल अथवा ज्या ठिकाणी नदीत खडक असून पाण्याचा धवधवा असेल अशा ठिकाणाच्या थोड्याशा वरच्या बाजूला लहानसे घरण बांधून कालवा काढला असता आरंभीच कालव्याची खोली फारशी न घेतां कालव्याचा तळ जमिनीच्या पृष्ठभागाजवळ लवकरच आणता येतो व शेतीस पाणी देता येते. मुद्द्याची गोष्ट ही की, कालव्याच्या तळाचा स्लोप अथवा उतार आणि नदीच्या तळाचा स्लोप यांमध्ये जेथे जेथे जास्ती अंतर पडू शकेल अशी ठिकाणी कालवा काढण्याला सोईची होत. नदीचे पाणी अडवून ते शेतीसाठी वापरण्याकरिता बांधलेले कालवे कोणत्या ठिकाणापासून काढावे याची तत्वे वर सांगितलीच आहेत. पण ज्या ठिकाणी पावसाचे पाणी साठवून मोठमोठे जलाशय अथवा तलाव बांधलेले असतील त्यांचे पाणी उपयोगांत आणण्यासाठी जे कालवे तयार करावे लागतात किंवा पाट काढावे लागतात त्यांनाहि कालव्याचा तळ जितक्या लवकर जमिनीच्या तळावरोबर येईल अशा जमिनीवरून त्यांची मांडणी केलेली असते. व तेथून पुढेहि अशा जमिनीवरून कालवा नेतात की, कोणत्याहि ठिकाणी तो फार जमिनीच्या वर येऊ नये किंवा जमिनीच्या फार खाली जाऊ नये. साधारण धोरण असे ठेवतात की, कालव्यांतील पाण्याच्या खोलीपेक्षा खोली जमिनीत असावी व खोली वर असावी. उदाहरणार्थ कालव्यांत पाणी आठ फूट खोलीचे नेहमी वाहात असले तर त्यापेक्षा चार फूट पाणी जमिनीत कालवा काढण्यासाठी खोदलेल्या चरांतून आणि बाकीचे कालव्याच्या दोन्ही बाजूला जे मातीचे बांध असतात त्यामधून वाहोळ असे करतात.

कालव्याचें प्रमाण.—कालवा केवढा मोठा बांधा-
वयाचा हें ज्या नदीचें पाणी अडवून न्यावयाचें असतें त्या
नदीत उन्हाळ्याच्या आरंभी कर्मातकमी किती प्रवाह
वाहात असतो त्यावर अवलंबून असतें. साधारणतः रब्बीच्या
दिवसांत जितकें पाणी नदीत मिळत असेल तितकें सर्व पाणी
जाण्याइतका मोठा कालवा बांधतात, व खरीपाच्या वेळीं
त्याच्या दुष्पट पाणी त्यांत सोडता व उपयोगांत आणतां
येईल इतकी जास्ती खोली ठेवलेली असते.

पाण्याचें प्रमाण.—कोणत्याहि कालव्याचें किती एकर
जमीन भिजेल याचा हिशेब करतांना कालव्यांत दर सेकं-
दाला जितके घनफूट पाण्याचा प्रवाह वाहात असेल त्यांतल्या
दर घनफूटाचें चाळीसपासून पंचाशत्तर एकर मात जमीन
किंवा इतर खरीपाची पिकें भिजविता येतात. किंवा १५० पासून
२०० एकर रब्बीचें पीक काढता येतें. जितकी जमीन दर-
वर्षी भिजते त्याच्या निदान साधारणतः दुष्पट तरी पडत
असते. पण काही कांहीं ठिकाणी जितकी भिजावयाजोगी
जमीन असेल त्याच्या पाऊणपटीपेक्षाहि जास्ती जमीन कांहीं
काही गांवांतून दरवर्षी कालव्याचें पाणी घेऊन भिजवितात.

कालव्यातून वाहतूक.—ज्या ठिकाणी कालव्यांतून
माल किंवा माणसं भरून होड्या किंवा नावा चालावयाच्या
असतात अशा मोठाल्या शोणभद्र किंवा गंगानदीच्या
कालव्यातून अशा खास नावा चालण्यासाठीं म्हणून दर
सेकंदास ४०० पासून ६०० घनफूट इतका प्रवाह सोडतात.
याखेरीज शेतीला द्यावयासाठीं लागणारें पाणी तें वेगळेंच.
ज्या ठिकाणी कालवा रेंताळ जमिनीतून गेलेला असतो अशा
ठिकाणी कधी कधी १५।२० मैल लांबीच्या भागांत दर
सेकंदांत दोनशें किंवा अडीचशें घनफूट पाणी क्षिरपून
गेलेलें आढळून आलें आहे. मोठमोठ्या कालव्याची रेंदी
बरीच ठेवावी लागते. कारण त्यांतून दोन होड्या एकमेकीच्या
बाजूनें निघून जातील इतकी तरी त्याची रेंदी असलीच पाहिजे.
त्याचप्रमाणें मालानें भरलेल्या नावा तरण्यासाठीं पाण्याची
खोली २। फुटांपेक्षा कमी असता कामा नये. यामुळे
पंजाबातील सतलज कालवा, यमुनेचा कालवा वगैरे काल-
व्यांतून पाण्याच्या खोलीच्या १३ पासून १५ फूट रेंदी ठेवि-
लेली आढळते. कालव्याच्या तळाचा जो स्लोप म्हणजे
उतार द्यावयाचा तो अशा बेताचा असावा लागतो कीं,
कालव्यांत पुरें पाणी सोडलें असतां उतार फार असल्यामुळे
त्याचा तळ किंवा बाजू यांची माती पाण्याच्या वेगानें वाहून
न जाईल. वेग जास्ती झाल्यास कालव्यावरील पुलांच्या वगैरे
पायांना धक्का लागण्याचें भय असतें. उलट उतार फारच
कमी ठेवला तर पाण्याचा वेग फार कमी होतो व त्यामुळे दर
सेकंदास जितकें घनफूट पाणी त्या कालव्यांत सोडावयाचें
असेल तितकें घनफूट पाणी वाहून जाण्यासाठीं वेग फार कमी
असल्यामुळे कालव्याची खोली व रेंदी वाढवावी लागते.
खेरीज पाण्याला वेग कमी असला म्हणजे कालव्यांत गाळहि

पुष्कळ वसतो. कारण गाळ वाहून जाण्यालाहि पाण्याला ठरा-
विक वेग असावा लागतो. आणि गाळ असला म्हणजे लव्हाळें
वगैरे पाण्यांत उगवणाऱ्या वनस्पतींपासूनहि बराच त्रास
होतो. खेरीज तळाचा स्लोप कमी असला व जमीनीला ढाळ
जास्ती असला म्हणजे कालव्याला (त्याचा तळ जमीनीच्या
वर येऊं नये म्हणून) दगडी बांधकामाचे धबधबे किंवा
घोट बांधून कालव्याचा तळ जमीनीच्या खाली राहील अशी
व्यवस्था करावी लागते. गाळ वसूं नये किंवा लव्हाळें वाहूं नये
म्हणून पाण्याचा वेग दर सेकंदास दीड फुटापेक्षां कमी न
येईल इतका तरी स्लोप किंवा ढाळ दिला पाहिजे. म्हणून
मोठमोठाल्या कालव्यातून दर मैलाला सहा इंचापेक्षां कमी
स्लोप देत नाहींत. कालव्यातील पाण्याची खोली नसजशी
वाढत जाईल तसतसा त्यातील पाण्याचा वेगहि वाढत जातो
आणि कालवा ज्या जमीनीतून काढला असेल ती जमीन
रेंताळ असली तर दर सेकंदास ३ फुटापेक्षां पाण्याचा वेग
जास्ती असतां उपयोगी नाहीं. याचा अर्थ असा कीं, पाणी
कमी असेल त्यावेळेस सेकंदास दीड फुटापेक्षां पाण्याचा
वेग कमी न होईल आणि जास्तीत जास्ती पाणी असतां
सेकंदास तीन फूट यापेक्षां जास्ती वेग न होईल असा
तळाचा स्लोप ठेवला पाहिजे. गंगा नदीच्या कालव्याला
वरच्या भागांत मैलाला दोन फूटप्रमाणें स्लोप किंवा ढाळ
दिलेला आहे, व खालच्या भागांत एक मैलाला सवा फूट
स्लोप दिलेला आहे. इतका स्लोप दिला असला म्हणजे
कालव्यांत पाच फूट खोलीच पाणी वाहात असलें
म्हणजे पाण्याचा वेग माफक राहतो. याचा अर्थ असा कीं,
गाळहि वसत नाहीं किंवा जमीन धुऊन जात नाहीं. उलट
पक्षां याच कालव्यांत सहा पासून आठ फूट पाणी सोडलें
तर वेग वाढून तळ व बाजू यांची माती वाहून जावयास
लागते. म्हणून साधारण नियम असा आहे कीं, दर सेकंदास
तीन फूट म्हणजे दर तासास दोन मैल यापेक्षां वेग जास्ती
न वाढेल इतका स्लोप द्यावा. गंगा नदीच्या खालच्या
कालव्यांत मैलाला सहा इंचाचा स्लोप असून त्यांत दहा
फूट खोलीच पाणी सोडलें तर दर सेकंदास पावणेतीन
फूट इतका वेग येतो. ज्या ज्या ठिकाणी कालव्यातून
नावा चालवावयाच्या असतील त्या त्या ठिकाणी पाण्या-
पासून कालव्याच्या एका बाजूस तरी एक पासून तीन फूट
उंचीवर माणसांना चालावयासाठीं रस्ता करतात व ह्या
रस्त्यावरून नावानां दोर बांधून त्यांना खेचून घेऊन
जातात. ह्या रस्त्याची रेंदा निदान १२ ते १५ फूट ठेवतात
आणि पुलाखालून जाताना रेंदी निदान सहा फूट ठेवतात.

कालव्या साठी सव्हे (पाहणी व मापणी).—ही करतांना
लव्हाळस् फार काळजीपूर्वक ध्याव्या लागतात व त्यांत शंभर
मैलांत एक फुटापेक्षां जास्ती चूक असतां कामा नये. वर
सांगितलेंच आहे कीं, कालवा काढावयाचा तो दंडावरून
(वाटर शेड) काढावा म्हणजे, लहान लहान ओढे-नाळे

ओलांडून जाण्यांत लागणारी दगडाची बांधकामे बांधण्याची फारशी जरूर पडत नाही. जेथे जेथे ओढा किंवा नदी ओलांडून जाण्याचा प्रसंग येईल त्या त्या ठिकाणी त्या ओढ्यांतून पुराच्या वेळी जास्तीतजास्ती किती पाणी वाहून जात असेल याबद्दलचा थोडक्या अंदाज काढावा लागतो. कालवे होता होईल तों सरळ रेषेत नेलेले चांगले. जर वळण देणे जरूरच असेल तर वळणाची त्रिज्या मोठी ठेवावी. कालव्याची लांबी मांडतांना येथून कालवा निघाला असेल त्याच्या माथ्याजवळ जी मोठी भिंत बांधून त्यांत कमानी ठेवून त्या कमानींना लोखंडाची किंवा लांकडी दारे बसविलेली असतात अशी भिंत हेंच कालव्याचे आरंभस्थान समजतात. ही दारं भिंतीच्या माथ्यावर स्क्रू फिरवून चर-खाली करता येतात, आणि तों बंद केली असता पाण्याचा येवढा त्यांतून न जाईल अशा रीतीने कमानीच्या बाजूला पितळी चौकटी कमानींना बसविलेल्या असतात. त्या पितळी चौकटीच्या दारांनाहि तशाच प्रकारच्या गुळगुळांत चौकटी बसविलेल्या असतात. त्या थोडक्या एकमेकीला लागून त्यांतून एक येवढी पाणी न जाईल अशी व्यवस्था केलेली असते. कालव्याच्या दोन्ही बाजूंस जे भराव करावयाचे असतात ते फार काळजीपूर्वक व मोठ्या जाडीचे करतात, आणि अशा भरावांची माती जर रेगळ असेल तर त्यांच्या मधोमध चर खणून त्यांत चिकण मातीची भिंत घालतात.

जेव्हा जेव्हा कोणत्याहि नदीपासून कालवा काढावयाचा असतो तेव्हा तेव्हा सर्व ऋतूंत कालव्याला मुबलक पाणी मिळावे म्हणून अशा ठिकाणच्या खालच्या बाजूला धरण किंवा बंधारा घालतात त्याच्या योगाने बंधान्याच्या माथ्यापर्यंत पाणी चढविते येते. अशा रीतीने कालव्यांत कमीतकमी पाणी वाहात असतांना बंधान्याच्या माथ्याजवळच्या उंचीपर्यंत त्यांत पाणी सोडता येते. पुष्कळ ठिकाणी अशा बंधान्याच्या दोन्ही टोंकाजवळून नदीच्या दोन्ही कांठावरून सारखेच कालवे काढलेले असतात. कारण बंधान्याने एकाच पाणी आले म्हणजे ते नदीच्या दोन्ही कांठाजवळ एकाच लेव्हलमध्ये राहते, आणि म्हणून वाटेला तर एका कांठावरून किंवा जरूर असल्यास दोन्ही कांठावरून दोन काळवे काढता येतात, आणि अशा रीतीने प्रत्येक कालव्यास लागणाऱ्या एका धरणाची बचत होते. उन्हाळ्यांत नदीतून जितके पाणी येत असेल तितके सर्व पाणी कालव्यांतून सोडून ते जमीनीला पाणी देण्याच्या कामी उपयोगांत आणतात.

द ग ड चु न्या क्वा बां ध का मा चे धं घा रे.—अशा बंधान्याचे बांधकाम ठिकाळ दवरदगड व हॉयडॉलिक चुन्याचे असते, आणि ते (१) दर्शनी बाजूच्या आवरणाने तोंडकाम सुतकीने टापलेल्या चौरस खांदक्याने व आंतर्या बाजूस बिनथरी डबरचुन्याचे, (२) मागील बाजूचे आवरण बिनथरी डबरचुन्याचे व, (३) पुरणीचे काम बिनथरी

डबरचुन्याचे किंवा कांफ्रीटाचे असते करतात. दर्शनी आवरण म्हणजे बंधान्याचे बाह्यावरण सरासरी ३ फूट जाडीचे असून त्याचे तोंडकाम सुतकीने टापलेल्या चौरस खांदक्याच्या यराचे असते. खांदक्याचे तळ व माथे दर्शनी बाजूच्या पातळीशी काटकोनात असावे तोंडकामाच्या मागील आवरणाचा भाग थराच्या डबरकामाचा असावा. तोंडकामाचा व मागच्या बाजूच्या कामाचा चांगला मिलाफ असतां मागच्या बाजूच्या दगडाची उंची तोंडाकडील थराबरोबर म्हणजे ७ इंचांपासून १० इंचांपर्यंत असावी, व त्याचे तळ व माथे सांधणीत असावे. पण उभे सांधे ओळख्यांत नसले तरी चालतील. दगड विशेष न घडतां होईल तितके एकमेकांस ठेवून बसवावे. आवरणातील प्रत्येक दर्शनी थराच्या बाजूस व आतील रचनेत सांधमोड झाली पाहिजे. सर्व दगड चुन्यांत बसविण्यापूर्वी चांगले भिजवावे, व मोगरीने ठोकून एकमेकांस लागून बसवावे. मागच्या बाजूच्या दगडासमर्थ राहिलेल्या पोकळ जागेत मळलेला चुना घालून त्यांत कपऱ्या घालून ठोकून बसवाव्या. कपऱ्या बसविल्या म्हणजे चुना थोडा लागून बांधकामाचे वजन वाढते. बांधकाम चालले आहे तोंच दर्शनी बाजूचे सांधे साफ करावे. म्हणजे दरजा भरण्याची आवश्यकता राहणार नाही. आवरणातील दगडाची मागील बाजू खाणीतून जशी येईल तशीच राहू द्यावी. म्हणजे तोंडकामाचा किंवा बिनथरी डबरकामाचा किंवा कांफ्रीटाचा एकजीव होईल. मागील बाजूच्या आवरणाने किंवा पुरणीचे काम बिनथरी डबरचुन्याचे करावे. आणि दगडाचे तळ व माथे सांधणीत नसून दगडावर दगड जसे खाणीतून येतील तसे मोगरीने ठोकून बसवावे. आवरणाने बांधकाम थोड्या उंचीचे झाले की, लागलीच पुरणीतील मांडणी सुरू करावी. व दोहोंच्या मांडणीची एकमेकांत चांगली साधमोड व्हावी. दोन्ही आवरणातील धर पाणसळीत असावे.

बंधान्याचा पाया.—बांधकामाच्या भिंतीचा पाया प्रत्येक ठिकाणी खडक लागेपर्यंत व थोडा खडकांत जाईल अशा वेताने खणावा. बंधान्यावरून पाणी पडेल अशा बंधान्याच्या भिंतीचा पाया अतिशय खोल खडकापर्यंत नेला पाहिजे व पायाचे धर दर्शनी बाजूच्या उताराच्या पातळीशी काटकोनात येण्यासाठी खडकांत उतार मरून काढला पाहिजे.

बंधान्यां ती ल कां फ्री टा चे का म.—हे कांफ्रीट करताना हॉयडॉलिक लाईमच्या मळलेल्या चुन्यांत खडी, लहान दगड, स्वच्छ वाळू अथवा लहान गोटे पाण्याने भिजवून मिसळून हे मिश्रण फावल्याने चांगले एकेठिकाणी कालवावे. खडी व गोटे, सोईने कालवता व धुमस करता येतील अशा आकाराचे असावे. कांफ्रीटातील सर्व फटी व पोकळ जागा भगदी बुजून आढळून हलक्या धुमसाने ठोकले असतां हि पातळ चुना पृष्ठभागावर यावा म्हणून मळलेल्या चुन्यांत २ भाग वाळू व १ भाग चुना घालून म

३ भाग घ्यावे आणि खडी २ भाग, लहान गोटे २ भाग, व मोठे गोटे २ भाग घेऊन त्यांचे मिश्रण तयार केलेल्या जागेवर निदान ७ वेळां खालवर कालवावे, व कांक्रिट तयार झाले म्हणजे, दर्शनी बांधकामाच्या थराच्या जाडीइतका थर १ दिवसाआड घालीत जावा. कांक्रिटच्या वाजूचे बांधकाम चांगले भिजवून अणकुचादर काढीने, आवरणाचा व कांक्रिटचा एकजीव व्हावा अशासाठी कोनाकोपऱ्यांत ते ठेवून बसवावे. बाहेरचा भाग बांधून एक दिवसाहून अधिक काळ झाला असेल तर त्यांतील दगडांच्या कडा चांगल्या भिजवून त्यांवर पातळ मळलेल्या चुन्याचा गिलाधा करावा. म्हणजे त्यास कांक्रिट आवळून घरोल. परंतु असे करण्याची बहुधा जरूरी पडत नाही. कारण दोन्ही वाजूंच्या आवरणांचे थर बांधले की, लागलीच पुरणीचे काम सुरू करतात. बंधान्यांत १ चौरस इंचावर ६० पोंडापेक्षां अधिक ओझे येण्याचा संभव नसेल अशा ठिकाणी पुरणीत सर्व ठिकाणी कांक्रिट घालावे.

कांक्रिट तयार करतांना त्यात न मिसळता येतील असे मोठे दगड अथवा गुळे कांक्रिट पसरतांना त्यात घालावे. हे घातल्याने निरनिराळे थर आवळून वसतात, मळलेला चुना कमी लागतो व बंधान्याचे वजन अधिक होते. असे दगड कांक्रिटच्या घनकळाच्या एकतृतीयांश असवेत. ते कांक्रिटच्या पुरणीत घालण्यापूर्वी व त्यामोवती कांक्रिट पसरण्यापूर्वी पाण्याने भिजवावे. बांधकाम व कांक्रिटाला चुना पाणीशिंपण्याइतका आळत्याबरोबर त्यावर पाणी घालून तो नेहमी ओला ठेवात जावा. वर सांगितलेल्या कांक्रिटसाठी व बांधकामासाठी फार काळजीने मळलेला चुना बापरला पाहिजे. तो तयार करतांना घाणीत चांगला भाजलेला हॉयड्रालिक चुना सारखा पसरून त्यावर पाणी शिंपडावे. परंतु चुना पाण्यांत बुडेल इतके पाणी घालू नये. एका तासांत तो चांगला भिजवावा, व त्यानंतर १ तास लोटल्यावर तो खालवर कडून त्यांतील न विरलेले खडे काढून टाकून पुन्हा पाणी घालून दोन तास तसाच राहू द्यावा, म्हणजे चुना एकंदर ४ तास पाण्यांत राहावा. नंतर तो घाणीत ३ तास मळून बारीक करावा; घट्ट झाल्यास थोडे पाणी घालावे. नंतर स्वच्छ व बारीक भिजलेली वाळू चुना चांगला होईल अशा प्रमाणाने चुन्यांत घालावी. बहुत करून १ भाग चुना व २ भाग वाळू याचा मळलेला चुना चांगला होतो. चुना व वाळू घाणीत घालून हे मिश्रण चांगले २ तास मळावे, चुना मळण्यास एकंदर ५ तास लागतात.

पा टा सं बंधी पू ल व मो न्यां चे बांधकाम — हे बांधकाम भिनथरी डबरचुन्याचे असते. दगड कटिण असून प्रत्येक दर्शनी दगड निदान पाऊण घनफूट असला पाहिजे. बांधकामांत दगड चुन्यांत लपेटून बसवावे, व त्यांचे तळ वृत्तके समांतर असले पाहिजेत. सांध्यांत दर्शनी बाजूपासून

निदान ३ इंच कळाशी असावी, व एकमेकांजवळ असणाऱ्या दोन दगडांचे दुमाले सारखे नसावे. दगडांच्या तळाशी काचळा असू नयेत, परंतु वाजूच्या सांध्याच्या फटीत मात्र चुना फारसा लागू नये म्हणून काचळा घालाव्या. सर्व बांधकामाच्या रचनेत ६ इंचाची सांधमोड व्हावी. बांधकामांत बसविण्यापूर्वी सर्व दगड चांगले भिजवावे व खालच्या थरावर वरचा थर येईपर्यंत खालचा थर ओला ठेवावा.

क मा न का म. — ज्या पुलावरून पाट जातो त्या पुलाच्या कमानीच्या तोंडच्या दगडांचे व पलखांचे तळ कमानीच्या आतल्या वर्तुळखंडाच्या वळणांत असावे, व त्यांच्या बाजूंच्या सांध्यांत व मागील टोंकाशी रचनेत सांधमोड व्हावी.

कमानीच्या तोंडच्या दगडांची आणि पलखांची लांबी किंवा दुमाला तिच्या जाडीच्या अर्ध्याहून कमी नसावी. चावीचे दगड खेरीज करून पलखांचे व तोंडच्या दगडांचे माथे कमानी व मच्छ यांच्यामधील पुरणीत शिरावे, परंतु कमानीच्या मध्यांतील तोंडचे दगड व त्याजवळच्या पलखा फार काळजीने घालून त्यांची जाडी कमानीच्या जाडीहून अधिक असल्यास त्या घडून माथ्याबरोबर कराव्या. म्हणजे पाणी जाण्याच्या मार्गात कांही अडथळा राहणार नाही. कमानीच्या तोंडाचे दगड फक्त तळांत व सांध्यांत घडलेले असावे व एका आड एक दगडाची वरील पुरणीच्या भितीशी (स्पॅड्रील) सांधमोड व्हावी. वर पुरणीसाठी करावयाचे कांक्रिट २ भाग खडी, १ भाग लहान गोटे, १ भाग जाडी वाळू व एक भाग चुन्याची फळी यांचे करावे. चुना विरवून त्यांत बारीक वाळू घालून अजमासे ७ तास घाणीत मळत्यावर तो मळलेला चुना भिजविलेली खडी, लहान गोटे, यांच्या मिश्रणांत घालून चांगला कालवावा. कांक्रिट ताजे आहे तोंच त्याचा उपयोग करावा, आणि ९ इंचाचे थर घालून त्यावर घुमस करावा. सिमेंटच्या दरजा फार झाल्यास बांधकामाच्या सांध्यांतला चुना १ इंच खोलीपर्यंत खरडून काढून सिमेंटांत समभाग स्वच्छ रेती घालून साधारण घट्ट करून ते आळ लागण्याच्या अगोदर दरजा मरण्यास वापरावे, म्हणजे सांध्यांतून पाणी गळणार नाही.

ज्यावरून पाट जातो अशा मोन्यांच्या छावण्या सारख्या ६ इंच जाडीच्या असून त्यांच्या प्रत्येक भितीवर टेकणाऱ्या बाजूची लांबी ६ इंचापेक्षा कमी नसावी. दोन्ही तोंडाकडील छावण्यांचा प्रत्येक बाजूस भितीवर टेकणाऱ्या लांबीचा सांग ८ इंचापेक्षा कमी नसावा. छावण्यांचा दर्शनी भाग सडकीव असून मधल्या छावण्या सुतकीने साधारण टापलेल्या असाव्या. छावण्यामधील सांधे मळलेला चुना व कपऱ्यांनी भरून टाकावे. म्हणजे सर्व छावण्या व बांधकाम आवळले जाईल.

पा टा च्या कि ना न्या चे भ रा व. — हे भराव करतांना ६ इंच जाडीचे थर घालावे. प्रत्येक थरावर पाणी घालून तो ठोकून बसविला म्हणजे दुसरा थर घालावा.

कालव्याच्या खोदाईच्या बाजूस उतार मातीत दिडास एक; मऊ मुरमात एकास एक; कठिण मुरमात अर्ध्यास एक; व खडकांत एकचतुर्थांशास एक किंवा लंबरवेत ठेवावा.

कालव्याचा तळ दर्शविणारे दगड व भरावाच्या माथ्यावरील दगड प्रत्येक एक हजार फुटावर पुरून त्यावर ओळीने नंबर घालावे. तळ दाखविणाऱ्या दगडाचा माथा कालव्याच्या तळाच्या सांघर्णीत असावा. प्रत्येक मैलावर व पाव मैलावर दगड हद्दीच्या कंपणाच्या जवळ पुरावे व त्यांच्या माथ्यावर टाकीने वेंचमार्काच्या खुणा कराव्या. भरावाच्या उताराच्या संरक्षणार्थ पाहिजे असतील अशा जाडीचे पिचिंगवे दगड मुहमात ठोकून बसवावे. त्यांची रुंद बाजू खाली असावी.

बंधारे.—कोणत्या ठिकाणी नदीला बंधारा घालून शेतीला पाणी देता येईल हे स्थूलमानानें १ इंचास १ मैल ह्या प्रमाणांत काढलेले ट्रिमाॅमेट्रिकल सर्व्हेचे टोपोग्राॅफिकल सर्व्हे शीट्स ह्यावरून ठरविता येते. परंतु सर्व्हे म्हणजे पाहाणी व मापणी सुरू करावयाच्या पूर्वी त्या सर्व प्रदेशाची स्थूलमानानें पाहाणी करून त्यावरून ठोकळ अंदाज करता येतो. ह्या स्थूल पाहाणीमध्ये ज्या जमीनीला पाणी घावयाचें तो कोणत्या जातीची आहे व तिच्यांत पिक् कोणत्या प्रकारची निघतात, लोकवस्ती किती आहे, कालवा नेणें तो कोणीकडून कसा न्यावा व तो बांधताना अडचणी कोठे कोठे कशा प्रकारच्या येतील व सामान आणि माल नेण्याआणण्यास रस्त्यांची वगैरे कशी काय सोय आहे हे सर्व पाहवें लागतें.

पाटाच्या पाण्यानें भिजावयाजोगी नीच जमीन जर 'अ' असली तर त्यापैकी ५ भाग मशागत करावयाजोगा असेल असे गृहीत धरतात. आणि ३, 'अ' इतके एकर पाटाच्या पाण्यानें हमेष भिजविले जातील असें हिशोबांत धरून दर १०० एकरास दर सेकंदास १ घनफूट पाणी कालव्याच्या मुखापाशी सोडलें पाहिजे असें कल्पून साठ हजार 'अ' इतके घनफूट पाणी दर वर्षास कालव्यांत सोडावयास लागेल व तितकें तरी पाणी तलावांत काळव्याच्या तळाच्या वर सांठवून ठेविलें पाहिजे असा अंदाज करतात. खेरीज उन्हाणें सुकून जाणारें व बाजूच्या जमीनींत क्षिरपूत जाणारें पाणी वेगळेच. ह्या ५ वर्षे कामाला ४० 'अ' ते ८० 'अ' पर्यंत साधारणतः खर्च येतो. ज्या नदीवर धरण बांधावयाचें त्या नदीचा प्रवाह रोजच्या रोज मापें घेऊन किती असतो हे नमूद केलें असतां पाणी किती दिवस टिकेल ह्याची कल्पना करता येते.

बाराहि मास पाहाणाऱ्या नद्यांच्या प्रवाहाच्या मापण्या (गेजिंग) घेतां असें आढळून आलें आहे कीं, दुष्काळाच्या वर्षी त्यांतला प्रवाह नेहमीच्या सरासरी प्रवाहाच्या निम्मानें असतो. आणि म्हणून अशा वर्षी नेहमीच्या निम्माइतकीच जमीन भिजवितां येते आणि ही गोष्ट पाणीपट्टीचा वसूल किती येईल याचा अंदाज करतांना विचारांत घेतली पाहिजे.

अशा कामाची पाहाणी करतेवेळेस जें लेव्हलिंग करावयाचें त्याची आंरंभीची वेंचमार्क समुद्राच्या मध्यम सपाटीपासून किती उंच आहे हे काढावें लागतें आणि अशा रीतीनें कामाचीं सर्व लेव्हलें समुद्रसपाटीच्या किती वर आहेत हे समजतें. बंधान्यासाठीं जागा ठरवितांना जी सर्व्हे करावी लागते तीं त नदीच्या दर्शतून वरवर लेव्हल्स घेत जातात व दर मैलावर किंवा २ मैलांवर नदीच्या दरीचे आडवे छेद घेतात आणि त्या आडव्या छेदांच्या वरच्या बाजूच्या टॉकजवळ वेंचमार्कसचे खुंट उभे करतात किंवा बांधतात आणि त्या आडव्या छेदांवरून बंधारा घालावयास कोणती जागा योग्य आहे हे स्थूलमानानें ठरवितात. अशा जागा ठरवल्यानंतर फांटुस म्हणजे समस्थितपातळीच्या रेपा लेव्हलिंगच्या योगानें काढून बांधलेल्या तलावांत जमिनीचा किती भाग बुडेल व त्यांत वेगवेगळ्या खोलीचें पाणी असताना किती घनफूट पाणी राहील हे काढतात. बंधान्याला पाया वगैरे कोठें चांगला लागतो ह्या दृष्टीनें ज्या ज्या जागा इष्ट असतील त्या त्या जागी सूक्ष्मरीतीनें पाहाणी व मापणी करतात आणि हजार हजार फुटांवर व पायांतील जमीन योग्य असल्यास पांचपांचशे फुटांवर किंवा त्याहिपेक्षां जवळ जवळ ट्रायल पिट्स म्हणजे पायाची तपासणी करण्यासाठीं खडे घेतात. बंधारा घातल्यानंतर पुरावे पाणी त्यावरून वाहून जाऊं नये म्हणून त्याच्या जवळपासच जो वेस्ट वेयर म्हणजे सांडपाण्यासाठीं धक्का बांधावा लागतो तो बांधावयाच्या आगी व त्याच्या वर आणि खालीहि खडे खोदून खडक किती खोलीवर आहे हे पहावें लागतें; कारण त्याच्या खालच्या जमिनीवरून पुराचें सर्व पाणी वाहून जावयाचें असतें. हे सर्व वर सांगितलेले ट्रायल पिट्स किंवा खडे खडकापर्यंत खणून खडक चांगला मजबूत आहे कीं नाहीं, हे पहाण्यासाठीं १० फूट खोलीची बोअरिंग्ज खडकांत घेतात. बंधारा बांधून तलावांत पाणी किती उंचीपर्यंत राहूं घावयाचें हे ठरवून त्याच लेव्हलला वेस्ट वेयर बांधण्याचा हे नक्की करतात आणि तलावात कोणकोणत्या प्रकारची किती जमीन जात आहे, तसेंच त्यावर संस्कारों सारा किती चढला आहे व पिक् कोणती होतात, तसेंच कोणती खेडेगावे आणि किती धरें बुडतात व त्यांची साधारणतः किती किंमत आहे हे टिपून ठेवतात. तसेंच लोकवस्ती किती उठवावी लागेल याचीहि नोंद करून ठेवतात आणि त्यावरून लोकांना चुकसानीं दाखल किती पैसे घावे लागतील याचा अजमास करून कालवा केला असतां किती नफा होईल याचा कयास करतां येतो. बंधारा बांधल्यानंतर तलावापासून कालव्याच्या मुखाजवळ बांधावयाच्या मोन्या कोठें करावयाच्या तें ठरवून तेथून कालवा कसा न्यावा लागेल याचा अजमास करण्याकरतां मैलास ८ ते २४ इंच उतार असलेली लाईन कोणत्या दिशेनें व कशी जाईल हे लेव्हलिंग करून शोधून काढतात. असा काळवा, पाणी किती जमिनीला देतो

यावयाजोगी आपल्या जवळ आहे याचा हिशोब करून तितकी जमीन पाटाखाली भिजेल तेथपर्यंत त्याची मापणी करतात. अशा प्राथमिक पाहणीच्या वेळी मध्येंच उंच किंवा फार उतार असलेली जमीन किंवा मोठे ओढे नाले लागत असल्यास त्यावरून पूल वगैरे करण्यास वेगवेगळ्या दोन तीन जागा असल्या तर अशा वेगवेगळ्या आदलून बदलून करतां यावयाजोग्या कालव्यांच्या मध्यरेखांची स्थूल मापणी करून त्यावरून सर्वांत जी चांगली ठरेल ती रेषा शेवटच्या मापणीच्या वेळी घेतात. दुसरी म्हणजे पक्की मापणी करतांना होतां होईल तितक्या सरळ रेषा घेतात. त्या अशा नेतानें कां, त्यांत खोदाणहि फार करावें लागू नये. तसेंच भरावाहि फार उंचीचा करावा लागू नये, वळणें देणें तों १२० अंशापेक्षा जास्ती कोनाचीं असावीत. तों काटकोन किंवा त्यापेक्षा लहान कोनाचीं असतां कामा नयेत. या सर्वेभूमयें दर एक मैलावर बेंचमार्क ठेवाव्या आणि तितक्याच अंतरावर किंवा जरूर पडेल तर जवळ जवळ आढवे छेद घ्यावे. आपण कोणत्या प्रकारच्या जमिनीवरून जात आहों याची नोंद करून ठेवावी. तसेंच कालव्याच्या मध्यरेषेवर दर मैलांत निदान ८ तरी टायल पिटचे खडे बांधावयाच्या कालव्याच्या तळापर्यंत खोल घेऊन त्याचे छेद नमूद करून ठेवावेत. असेच खडे घेणें ते ज्या ज्या ठिकाणीं पूल किंवा मोन्या बांधाव्या लागतील अशा सर्व ठिकाणीं पाया किती खोलीवर लागतो हे पहाण्यासाठीं घ्यावें. हे सर्व काम चालत असतां दुसऱ्या एका मनुष्यानें कालव्याच्या मुखापासून त्याच्या शेवटच्या टोंकापर्यंत मधल्या बेंचमार्क जोडीत लेव्हर्स घेऊन जी पहिली सर्वे (मापणी) झाली आहे त्यांतोळ लेव्हर्स बरोबर आहेत किंवा नाहीत याबद्दल खात्री करून घेणें अवश्य असतें. अशी पाहणी व मापणी, मुख्य कालवा व त्याच्या शाखा, त्यांची जमिनीवर बरोबर आंखणी करून व्यवस्थित रीतीनें केली म्हणजेच कामाचा खराच अंदाज करतां येतो.

बंधान्याचे नकाशे.—बंधारा व कालवा आणि त्याच्या शाखा हे सर्व दाखविणारा ४ मैलांस १ इंच ह्या स्केलचा निर्देशक नकाशा—बंधारा व त्याच्या योगानें बनलेला तळाव व त्यांत जेवढ्या क्षेत्रावरून पावसाचे पाणी वाहून येत असेल त्या सर्व क्षेत्राचा एक मैलास एक इंच या स्केलनें काढलेला नकाशा. कालवा व त्याच्या शाखा आणि त्याखाली जेवढी जमीन भिजावयाजोगी असेल त्या सर्व क्षेत्राचा नकाशा. हाहि १ मैलास १ इंच या प्रमाणांत काढतात; ह्याच प्रमाणांत काढलेला जेवढी जमीन भिजावयाजोगी असेल तेवढी सर्व जमीन व ती कोणकोणत्या प्रकारची आहे हे दाखविणारा नकाशा ६६० फुटास १ इंच अथवा मैलास ८ इंच या प्रमाणांत काढलेले गांवांचे नकाशे, त्यांत वेगवेगळ्या गावांच्या हद्दींतोळ कोणकोणते सर्वेनंथर बुडणार हे दाखविलेले असतें; ह्या खेरीज बंधारा अथवा धरण दाखविणारे प्लॅन व लांबी-

टयूडिनल सेक्शन दाखविणारे नकाशे हे ४०० फुटांस १ इंच या प्रमाणांत अंतरे दाखवितात परंतु छेदापेक्षा उंची दाखविण्याचे प्रमाण २० फुटांस १ इंच असे असतें. दगडी बांधकामाचे धरण, तसेंच पुराचे पाणी वाहून जाण्यासाठीं बांधावी लागणारी सांड (वेस्ट वेयर) याचा सविस्तर तपशील दाखविणारे नकाशे हे १० फुटास १ इंच या प्रमाणांत काढतात व त्यांतच पाण्याच्या धक्क्यानें बंधान्याची मित उलयून पडणार नाही वगैरे दाखविणाऱ्या आकृती (डाय-ग्राम) काढतात. अशाच प्रकारचे व त्याच स्केलावर काढलेले कालव्यात पाणी सोडण्यासाठीं बांधाव्या लागणाऱ्या मोन्याचे (हेडवर्क्स) तसेंच त्यांत पाणी जावें म्हणून बांधावे लागणारे बंधारे (पिकअप वेयर) यांचे तपशीलवार नकाशे तयार करावे लागतात. कालव्याचे नकाशे बहुधा ६६० फुटांस १ इंच या प्रमाणांत काढतात आणि त्यात कोणकोणत्या सर्वे नंबरातून कसकसा कालवा जातो हे दाखवितात. कालव्याचा पथकछेद (लॉजिटयुडिनल सेक्शन) हा अंतरे दाखविण्यासाठीं ४००० फुटास १ इंच या प्रमाणांत काढतात. परंतु त्यांतोळ उंचीचे स्केल २० फुटांस १ इंच एवढे ठेवतात. याखेरीज कालव्याचे तपशीलवार प्लॅन व लॉजिटयुडिनल सेक्शन ४०० फुटांस १ इंच या प्रमाणांत काढतात परंतु उंचीचे स्केल मात्र २० फुटांस १ इंच ठेवतात. याखेरीज कालव्याचे आढवे छेद व नाल्यांचे छेद हे सर्व २० फुटांस १ इंच या प्रमाणांत काढून त्यावरून अंदाजपत्रकें तयार करतात. याशिवाय ओढ्या-नाल्यावरून कालवा जाण्यासाठीं बांधावे लागणारे जलवाहक पूल (आक्वेडक्ट) तसेंच कालव्यावरून रस्ते नेण्यासाठीं किंवा आढवे वाहून येणारे पाणी काढून टाकण्यासाठीं बांधावे लागणारे पूल, तसेंच कालव्यांत जास्ती पाणी आल्याकारणानें कालवा फुटून नुकसान होऊ नये म्हणून बांधावे लागणारे सांड (एसरेस) व कालव्यांतून वाहून जाणारे पाणी वाटेले तेव्हां वाटेले तितके सोडता यावे म्हणून बांधावे लागणारे नियामक (रेग्युलेटर) म्हणजे वाटेले तेव्हां अंशतः अथवा पूर्णपणे पाणी वाहण्याचे बंद करण्याची योजना या सर्वांचे तपशीलवार नकाशे १० फुटांस १ इंच या प्रमाणांत काढतात. कांहीं कांहीं ठिकाणी पाणी अडविण्याचा बंधारा किंवा धरण बोंगरांत बांधून पाणी यावयाजोगी जमीन वऱ्याच अंतरावर खाली असली म्हणजे दुसरा लहान बंधारा बांधून त्याच्या साहाय्यानें कालव्यांत पाणी चढेल अशी व्यवस्था करताव व अशा दोन्ही बंधान्यानें तपशीलवार नकाशे व अंदाजपत्रकें तयार करतात. अशा मोठ्या बंधान्यांचा किंवा धरणांचा पाया तळास खडक लागला असला तरी त्यांत ५ ते १० फूट खोलीपर्यंत दगड फोडून काढून नव्या दगडाच्या बांधकामानें भरून काढतात कारण कधी कधी खडकांतून मोठमोठ्या भेगा आढळून येतात, आणि अशा भेगा पायांत राहणें इष्ट नसतें.

बंधारा फार उंचीचा असल्यास तो दगडानाच बांधावा लागतो. परंतु तो कमी उंचीचा असल्यास मातीचा बांधला तरी चालतो. असा बंधारा बांधतांनाहि खाली लागणाऱ्या खडकांत निदान फूट दोन फूट तरी चर खोदून त्यांत चुन्याचे कांकीट किंवा चिकणमातीची भित बांधून बंधाऱ्याच्या मधोमध ती भित एका कांडापासून दुसऱ्या कांडापर्यंत, पुराच्या वेळी जितक्या उंचीपर्यंत तळावात पाणी चढण्याचा संभव असेल त्याच्या वरपर्यंत बांधली म्हणजे तळावातील पाणी क्षिरपून जाण्याचा संभव रहात नाही. खेरीज हा मातीचा बांध करतांना तळाशी खारी माती किंवा शाडू आणि झाडाच्या मुळ्या, गवत, किंवा पाने सांपडल्यास तीं सर्व काढून टाकून पायापासून चांगल्या मातीने बंधारा बांधात आणला पाहिजे. तसेंच बंधाऱ्याच्या मध्यरेषेपासून खालच्या बाजूला जे थोडेफार पाणी क्षिरपून येईल ते सर्व काढून टाकण्यासाठीं सुक्या डबराच्या मोठ्या थोडथोडे अंतर टाकून बांधून आणाव्या. कालव्यापासून शेगापर्यंत करावे लागणारे लहान पाट वगैरेचा खर्च सर्व क्षेत्रातील जमिनीच्या दर एकरामार्गे १ ते ४ रुपये प्रमाणे येतो.

वर पाटाने भिजण्याजोगी जमीन कोणकोणत्या प्रकारची आहे हे दाखविणारे नकाशे करतात असे सांगितलेच आहे. त्या नकाशास वेगवेगळ्या प्रकारचे रंग देतात. हे रंग देताना प्रत्येक गांवातील प्रत्येक सर्वेक्षकालाच काय आणवारी लाविली आहे हे रेव्हेन्यूसर्वेक्षका दत्तारातून काढून त्याप्रमाणे प्रत्येक सर्वेक्षकालाच त्याच्या आणवारीचा अनुरूप असा रंग देतात. या रंगाच्या ४ प्रकारांपैकी १ ला प्रकार म्हणजे १० ते १६ आणे लागलेला म्हणजेच सर्वांत अतिशय सुपीक जमीन असेल अशा नंबरांचा; २ रा प्रकार म्हणजे ५ ते १० आणे अशी योग्यता लागलेले चांगल्या जमिनीचे नंबर, की ज्यात पाटाचे पाणी देण्याने पुष्कळच फायदा होईल असे; ३ रा प्रकार म्हणजे ५ आणेपर्यंत नंबर लागलेल्या जमिनी, की ज्यांना पाणी दिले असता त्यात पुष्कळ सुधारणा होईल अशा; आणि ४ था प्रकार म्हणजे नापीक जमीन, माळरान किंवा फारेस्ट रिझर्व पॅकी. याखेरीज बऱ्याच नंबरातून खराब म्हणजे निरुपयोगी म्हणून जे भाग सोडलेले असतात ते वेगळ्या रीतीने दाखवितात. जेथून कालव्याची रेवा जात असेल तेथून अर्धा मैल, एक मैल आणि २ मैल अंतरावर असणाऱ्या दोनही बाजूंच्या विहिरीनां कालवा करावयाच्या पूर्वी पाणी किती होतं याची नोंद करून ठेवतात आणि कालवा बांधल्यानंतर याच विहिरीच्या पाण्याची पातळी कशी काय बदलते हे पहातात. तसेंच ज्या ठिकाणी तलाव बांधावयाचा असेल त्यावर पाऊस किती पडतो याची नोंद पाऊस मापण्याचे गेज बसवून सर्व ठिकाणी ठेवतात.

ज्या नदीवर धरण बांधणें असेल त्या नदीचा प्रवाह रोज सकाळचे ६ वाजता व संध्याकाळचे ६ वाजता मापण्याची व्यवस्था करावी. हे प्रवाहमापन जेथे पाणी साठविण्यासाठी

बंधारा बांधावयाचा असेल अशा ठिकाणी आणि या बंधाऱ्यापासून कांही मैल अंतरावर दुसरे धरण बांधून कालवा काढणें असेल अशा ठिकाणीहि प्रवाहमापन कांही वर्षेपर्यंत करतात आणि यावरून बिन पाषाळ्याच्या दिवसांतहि रोज पाणी किती मिलेल याची कल्पना करता येते.

महाराष्ट्रांत साध्या मातीत कालवा खोदलेला असेल तर त्याच्या बाजूना दिवास १ एवढा स्लोप देतात. मऊ मुरमाळ जमीन असेल तर तीत एकास १; कठिण मुरूम असेल तर अर्ध्यास १; व खडकांत ३ इंचास १ फूट अथवा कधी कधी भगदी उभे काठ करतात. कालव्याच्या तळाशी दर एक फर्लीगावर ६×६×१२ इंच मापाचे दगड कालव्याचा खरा तळ कोणत्या लेव्हलवर आहे हे दाखविण्यासाठी बसवितात. या दगडाचा ६×६ इंच माथा बरोबर साफ घडून इच्छित लेव्हलमध्ये बसविलेला असतो. कालव्याची लांबी दाखविण्यासाठी मैलाचे व फर्लीगाचे दगड तपासणीसाठी नो रस्ता केलेला असतो त्याच्या बाहेरील धारेवर बसवितात. हे फर्लीगाचे दगड ६×६×१८ इंच असून ते माथ्याजवळ ६ इंच घडलेले असतात. या दगडाच्या माथ्यावर मैलाचा आंकडा खोदतात व बाजूवर फर्लीगाचा आंकडा खोदतात. कालव्याच्या दोन्ही बाजूंच्या भरावातून पाणी क्षिरपून जाऊ नये म्हणून त्यांचा मध्यभाग ताबड्या किंवा भुरकट मातीचा करतात किंवा काळी माती आणि मुरूम अथवा रेत यांच्या मिश्रणाचा बनवून वरून मुरमाचे आस्तरण देतात. भरावाच्या गर्भातील तांबडी किंवा काळी माती कालव्यात जितक्या उंचीपर्यंत पाणी चढणार असेल त्याच्यापेक्षा निदान २ फूट तरी उंच ठेवून माथ्याजवळील रुंदी ३ फूट ठेवतात. आणि बाजूचा स्लोप १ फुटास १ फूट ठेवून त्याच्यावरून मुरमाचे आस्तरण करून भरावाचा माथा पाण्याच्या वर २ ते ४ फूट उंच व माथ्यापाशी २ ते ४ फूट रुंद इतका करून दोन्ही बाजूंचे स्लोप १॥ स एक असे साधारण १: ठेवतात, परंतु कालव्यात ६ फुटापेक्षा जास्ती पाणी वाहणार असल्यास बाहेरील बाजूचा स्लोप २ फुटास १ फूट ठेवतात. ज्या ठिकाणी कालवा अर्धा खोदाणांतून व अर्धा भरावातून जात असेल अशा ठिकाणी खोदाईच्या वरच्या धारेपासून २ ते ५ फूट रुंदीचा पट सोडून भरावाची खाऱ्याची धार येईल अशी व्यवस्था करतात. कालव्याच्या एका कांडावरून तपासणीसाठी रस्ता करतात आणि या रस्तावरून बाहेरील बाजूस उतरण्यासाठी जागोजाग उतार करून ठेवतात.

मा ती चा बंधारा. — मातीचा बंधारा बांधतांना त्यांतून पाणी क्षिरपून जाऊ नये म्हणून जी चिकण मातीची भित बंधाऱ्याच्या मधोमध बांधतात तिची रुंदी बंधाऱ्याच्या उंचीच्या दशांशापेक्षा ३ फुटांनी जास्त रुंदीची असावी व ती तळाच्या खडकांत निदान २ फूट तरी जाईल इतकी खोल नेऊन तिचा मध्य, तळावातून जितक्या पाणी साठणार असेल त्याच्यावर २ फूट असावा. या

पाशीं कमी करीत करीत सहा फूट ठेवतात. अशा चिकणमातीच्या भितीच्या ऐवजी प्रत्यक्ष नदीच्या पात्रांत मात्र कांकीटची भित खडकात २ फूट जाईल इतकी खालपर्यंत नेतात आणि तिची रुंदी निदान ५ फूट तरी ठेवतात. बंधान्याचा भराव करावयाचा तो मधील बाजूस चिकणमातीचा, पाणी न शिरपू देणारा असा व पुढील व. मागील बाजूस माती व मुरूम यांच्या मिश्रणाचा करतात. भराव करताना ५ ते ६ इंचांचे थर घालून त्यावर रूळ फिरवून दावून ४ इंच करतात. जर वाफेचा जड रूळ वापरणे असेल तर दर एक थर टाकतांना भरावाच्या दोन्ही धारा मध्यापेक्षा ३ ते ६ इंच उंच राहतील अशा वेताने खोलगट थर टाकतात. दगडाचे अगर बिडाचे रूळ फिरविणेंचें ते रूळाच्या दर एक फूट लांबीत पाऊण ते अर्धा टन वजनांत भरतील असे असावे. ज्या ठिकाणी रूळ फिरविण्याची सोय नसेल अशा ठिकाणी ३ इंच जाडीचे थर घालून ते धुमसाने ठोकतात. भराव जरी रूळाने दावून बसविला तरी धुध्यां तो एकदोन पावसाळ्यांनंतर थोडा फार दबतोच आणि हें दबण्याचें प्रमाण फुटास अर्धा इंच अथवा २४ फुटांत १ फूट इतकें धरून भराव करतात. भरावाच्या बाहेरच्या स्लोपावर हरळी किंवा दुसरें गवत उगवावें असा हेतु असेल तेव्हा नुसत्या मुरमाच्या ऐवजी माती मिसळलेला मुरूम वरच्या बाजूस वापरतात.

मातीचे भराव करतांना पाण्याकडील बाजूस ३ फुटांस १ फूट इतका स्लोप तळापासून तो जास्तीत ज्यास्ती पुराच्या वेळी पाणी किती उंच चढेल तितक्या उंचीपर्यंत देतात आणि भरावाच्या बाहेरील बाजूचा स्लोप २ फुटांस १ फूट इतका तळापासून माथ्यापर्यंत देतात. भरावाची उंची जर ४० फुटांपर्यंत असली तर भरावाची माथ्याजवळील रुंदी ६ फूट आणि माथा पुराच्या लेव्हलच्या वर ६ फूट ठेवतात. भराव ४० ते ६० फूट उंचीचा असल्यास रुंदी ७ फूट व उंचीहि ७ फूट ठेवतात. भराव ६० ते ८० फूट उंचीचा असल्यास माथ्याची रुंदी ८ फूट व उंची ७ फूट ठेवतात. परंतु भराव जर ८० फुटांपेक्षा जास्ती उंच असला तर भरावाच्या माथ्याची रुंदी १० ते १२ फूट ठेवतात, आणि माथा महापुराच्या रेवेवर ८ ते १० फूट ठेवतात.

ज्या ठिकाणी चिकण माती मिळत नसेल अशा ठिकाणी भरावाच्या मधोमध चिकण मातीचा भराव करून पाण्याच्या बाजूला साधारण चिकण मातीचा भराव करून बाहेरील सर्व बाजू डबर, चिपा, गोटे किंवा रेंताळ माती घालून भरून काढतात, वरच्या बाजूने मुरमाचें जें आस्तरण घालतात तें पुराच्या लेव्हलस्लोपाच्या काटकोनांत निदान ३ फूट जाडीचें असावें आणि तळापर्यंत २० फुटांस १ फूट ह्याप्रमाणे न्याची जाडो वाढवीत जावी. वर चिकण मातीची जी भित (पडल बोल), त्या भितीच्या बाहेरील बाजूस परंतु निला समांतर असे गोदयानी व डबराने भरलेले गटार करतात आणि त्याच्या काटकोनांत त्याच जातीची लहान लहान (२×२) गटारे

सुमारे ५०-५० फूट अंतरावर बांधून व त्यांना १०० फुटांत १ फूट येवढा स्लोप देऊन शिरणाचें पाणी बंधान्याच्या खालच्या बाजूस बांधलेल्या ३ फूट खोलीच्या गटारांत नेऊन सोडतात.

जेव्हां वाफेचा रूळ फिरवून भराव कठिण करतात तेव्हां १२ इंच जाडीचे थर घातले तरीहि चालतात आणि अशा ५ फूट रुंदीच्या व ८ टन वजनाच्या रूळाच्या योगाने २० ते २५ हजार घनफूट माती प्रत्येक पट्टीवरून ४ वेळां रूळ फिरवून दावून काढतां येते. हेंच काम करण्यास बैलानां खेचले जाणारे ३ ते ४ रूळ लागतात. मुंबई इलाह्यांत जे मातीचे भराव घालून तलाव बनविलेले आहेत त्यांच्या बांधांतून किंवा भरावांतून पाणी हळू हळू शिरपत असतें व त्या शिरपण्याचा स्लोप साधारणतः ४ फुटांस १ फूट ह्या प्रमाणांत आढळून येतो ह्या स्लोपाचें वरचें टोंक म्हणजे तलावांत जितक्या उंचीपर्यंत पुराच्या वेळी पाणी चढतें त्या लेव्हल. पाशी व्यावयाचें. अशी रेपा काढली असतां जर ती भरावाच्या बाहेरच्या स्लोपाच्या वर कोठेहि येत असेल तर अशा ठिकाणी १५ फूट रुंदीचे बर्म अथवा पट्टी जोडून सर्व भरावाची रुंदीच तितक्या फुटांनी वाढवितात. ही जी ४ फुटांस १ फूट ह्या स्लोपाची ओलीची रेपा (लाईन ऑफ स्चोचुरेशन) सांगितली त्या रेवेवर प्रत्येक ठिकाणी ८ फुटांपेक्षा जास्ती उंचीचा भार असला तरच भरावाची बाहेरील बाजू सुरक्षित राहते. असें नसेल तर भरावाच्या खालच्या टोंकाजवळील भाग ओला होऊन दासळ लागतो.

तलावाच्या आंतलिल बाजूस जे पिचिंग करावयाचें तें मातीच्या स्लोपावर ६ इंच जाडीची खडी अथवा सुमारे २॥ इंच व्यासाचे गोटे पसरून त्यावर जें डबर बसवावयाचें तें लाटांच्या तडाख्यानें उपसून बाहेर निघून नये म्हणून प्रत्येक दगडाचें वजन ६० ते ८० पौंड असावें. तें निदान ४० पौंडापेक्षा तरी कमी असूं नये. हे दगड एकमेकाला ठेपून व त्यांची रुंद बाजू खडीवर टेंकून ठेवून ठोकून बसवितात आणि ह्या मोठ्या दगडांच्या फटीतून लहान डबर ठोकून बसवितात.

भरावांत त्याच्या गर्भासाठी जी माती वापरावयाची ती काळ्या मातीसारखी भिजली असतां व फुगून वाळली असतां तडकणारी नसावी आणि म्हणूनच काळी माती भरावाच्या पायांत असली तर तीहि खोदून काढावी लागते. ह्या गर्भाच्या आणि मध्यभागाच्या मधोमध निदान १० फूट रुंदीचा चर खणून तो तयार केलेल्या चिकण मातीनें (पडल) भरून काढतात. हा चर खाली खडकापर्यंत पोचविला पाहिजे. परंतु खडक जर २० फुटांपर्यंत लागला नाही तर चर २० फुटाचाच खणून भरून काढतात. भरावाचा खालच्या बाजूचा अर्धा भाग मुरमाचा किंवा पाणी झिरपून जाण्याजोगा असला पाहिजे, आणि म्हणूनच अशा भागांतली पायांतील सर्व चिकण माती उकलून काढून मुरम किंवा

गोश्यांसारख्या विरळ द्रव्यानें तो भरून झाडतात. चरांत चिकण माती भरतांना ३ इंच जाडीचे थर करून व धुमस करण्यासाठीं ओळीनें माणसें उभीं करून २० पोंडी धुमसाने प्रत्येक थर धुमसून कठिण करतात. भरावांतील सर्व माती ६ इंचांचा थर करून व प्रत्येक थर रुळानें दाबून अथवा अर्ध्या भरलेल्या तेलगाळ्या सर्व थरावरून फिरवून कठिण करतात. भरावाच्या चिकण मातीच्या मध्यभागाच्या आंतल्या वाजून जो मुख्य पसरणें तो सर्व बारका मुख्य असावा. परंतु बाहेरच्या बाजूचा मुख्य चिकण मातीला लागून अगदीं वारका, त्याच्या पलीकडील वाजूस ह्या मुरमा-पेक्षां अंमळ जाडी मरूम आणि त्याच्याहि बाहेरील वाजूस मोठा मरूम व मोठे गोटे, दवर वगैरेचा थर घालतात. भरावाचा पाया जेव्हां खडकावरच असेल तेव्हां भरावाचा तळा-जवळील सर्व भाग निदान २० फूट रुंद व कमीतकमी ५ फूट उंचीपर्यंत तरी दबराचा किंवा गोव्यांचा असावा. पिचिरी करतांना त्याची जाडी तळवे १० फूटपर्यंत १२ इंच ठेवून वरील प्रत्येक १० फूट उंचीस ६ इंचांचा वाढावा करावा. साधारणतः मातीचे भराव ५० फुटांपेक्षां जास्त उंचीचे न करणें बरें.

तलाव बांधल्यानंतर तलावांतील पाणी हवेतील उष्ण-तेच्या योगानें भाटांतील तलावांनून वर्षास ६ फूट आणि महाराष्ट्रांतील इतर भागांतील तलावांतून ८ फूट खो गीचें पाणी नाहीं होतें व त्यातील ५ ते ६ फूट खोलीचें पाणी १५ आक्टोबर पासून १५ जूनपर्यंतच्या अवधीत सुकून जातें. कालव्यांतूनहि थोडथोडे पाणी शिरपून जातच असतें; तें गोदावरीच्या उजव्या बाजूच्या कालव्यावर दर १० मैल लांबीला ४ टक्के व डाव्या बाजूच्या कालव्यावर ७॥ टक्के, प्रवरेच्या डाव्या बाजूच्या कालव्यावर ६॥ टक्के आणि प्रवरेच्या उजव्या बाजूच्या कालव्यावर तर १६ टक्के पाणी नाहीं होत असतें. ह्याचाच अर्थ प्रवरेच्या उजव्या बाजूच्या कालव्यावर पहिल्या १० मैलांतच कालव्यांत सोडलेल्या पाण्याचा ६ वा हिस्सा शिरपून व सुकून जातो. इरिगेशन खात्यांत रब्बी १५ आक्टोबर पासून १४ फेब्रुवारी पर्यंत म्हणजे १२२ दिवस, उन्हाळी १५ फेब्रुवारीपासून १४ जूनपर्यंत म्हणजे १२० दिवस, पावसाळी १५ जून पासून १४ आक्टोबरपर्यंत म्हणजे १२२ दिवस. ह्या तीनहि काळांत दर सेकंदास १ घनफूट पाणी सुटत असले म्हणजे प्रत्येक चार माहीस सुमारे १०५ लक्ष घनफूट पाणी दिलें असें होतें म्हणजे प्रत्येक ४ माहीस १४४ एकर फूट जमीन मिजेल असें समजावयाचें. दर सेकंदास १ घन-फूट प्रमाणें १ दिवसभर म्हणजे २४ तास पाणी सोडलें तर तेवढ्यानें २ एकर फूट जमीन मिजेल म्हणजेच २ एकरांवर १ फूट जाडीचा थर अथवा १ एकरावर २ फूट पाण्याचा किंवा २४ इंच जाडीचा थर होईल. महाराष्ट्रांत रब्बीच्या पिकांचें प्रमाण दर सेकंदास १ घनफूट पाणी सुटत अस-त्यास १२० एकर मिजतात परंतु उसास पाणी देणें अस-

ल्यास फक्त ५० एकरच मिजून शकतात. ह्यामुळे दर सेकंद घनफूटास ८० एकर असें हिशेबांत घरतात. पाळीनें पाणी द्यावयाचें तें साधारणतः १० दिवसांनीं देतात. महाराष्ट्रांतील कालव्यांवर इरिगेशन डिपार्टमेंटकडून वेगवेगळ्या पिकांसाठीं काय आकार घेतला जातो तें पुढें दिलें आहे.

हंगाम	हंगामाचा काल	पिकांसाठीं दर एकरास काय आकार सध्यां घेतला जातो त्याचें कोष्टक.	हंगामाला एकरी आकार रु.	एक पाणी दिल्यास आकार, रुपये	किती दिवसांनीं पाण्याची फेरी	पिकांप्रमाणें पाणी देणें.
उन्हाळी	१५ फेब्रु. ते १४ जून	{ हुंढी, कडवळ, कडवा वगैरे चाव्याची पिकें. बाजरी, मका, मूग, तूर, उडीद, मटकी, राळा, वरुंद, देवरी, हुलमा, कडवळ, कोरळी. गहू, जणा, उवारी, करंडई, जवस. कोरें, इलद, मिरच्या, वांगी. साळ, मुद्दमूग, कपाशी, तंबाखू, रताळी, तूर, लसूण. केस	७	२	१५ ते २०	
पावसाळी	१५ जून ते १४ आक्टो.		३	१	२० ते ३०	
रब्बी	१५ आक्टो. ते १४ फेब्रु.		५	२	२० ते ३०	
६ मासो	१५ जून ते १४ फेब्रु.		१२	०	१० ते १२	
१२ मासो	०		४५	०	१० ते १२	
"	०		३०	०	१० ते १२	
"	०		२२॥	०	१० ते १२	
" ब्लॉक	०		२०	०	१० ते १२	

कालव्यांतील पाणी किती एकरांस पुरेल हें गणतांना कालव्यांत सुटणाऱ्या दर सेकंदाम प्रत्येक घनफूटास किती एकर मिजतांल त्याचें कोष्टक.

पिकांचें नांव	एकर
जैस किंवा भात	४० ते ४५
कपाशी	८० ते ८५
८ मासो पिकें	८० ते १००
रब्बी पिकें	१२० ते १५०
उन्हाळी पिकें	८०
खरीप, पावसाळी पिकें	

पिकांनां पाणी किती लागते त्याचें कोष्टक.

	एक पाणी देण्यास	पाण्याची जाडी
पिकांचे नांव	एकरी घनफूट पाणी	(इंचांत)
भात	१५००० ते २००००	४.१ ते ५.५
ज्वारी व बाजरी	१०००० ते १२०००	२.७ ते ३.३
जंस	११००० ते १५०००	१.३ ते ४.१
हरभरा	६०००	२.२
गहू	५०००	१.४
मुईमूग	६०००	१.७
मका	५०००	१.४
ल्युसर्न प्राप्त	८५००	२.३
केळीची बाग	९०००	२.५
पानमळा	३०००	०.८
भाजीपाला	७०००	१.९
हळद	४०००	१.१
राताळी	४५००	१.२
गाजर	५५००	१.५
कांदे	८०००	२.२
टोम्याटो	१००००	२.८

प्रत्येक पिकाला किती वेळां पाणी द्यावें लागतें तें.

पिकांचे नांव	किती वेळां पाणी देणे
जंस	३० ते ३५
बाजरी व दुसरी खरोपाची पिकें	२ ते ३
ज्वारी आणि दुसरी रब्बीची पिकें	३ ते ४
८ मासी पिकें	१० ते १३

संदर्भ ग्रंथ—कॅ. मॅरिएट शॅच्योरी. डब्ल्यू. डी. हॅण्ड-बुकचा उपयोग या लेखात प्रामुख्याने केला आहे. (वि. आगाशे)

स्थितिगतिशास्त्र—(१) पदार्थाच्या गती आणि पदार्थांना गतिमान किंवा गत्युन्मुख करणाऱ्या शक्ती यांचे ज्यांत विवेचन करितात तें स्थितिगतिशास्त्र होय. हें शास्त्र अर्थात पदार्थविज्ञानशास्त्राचें एक अंग आहे.

(२) ग ति आ णि स्थ ति यां नी सा पे क्ष ता.—पदार्थाच्या गतीचा विचार करताना त्याची गतिरहित अवस्था म्हणजे स्थिति किंवा स्थिरता हिचहि विचार केला पाहिजे. आगगाडी वेगाने धांवत असली तरी आंतील माणसे आपल्या जागी स्थिर आहेत असे आपण म्हणतो. वस्तुतः आगगाडीवरील आंतील माणसेहि वेगाने स्थलांतर करीत असतात तेव्हां आगगाडीच्या संवधाने ही माणसे स्थिर व भूपृष्ठासंबंधाने ती गतिमान आहेत असेच समजणे योग्य होय. समजा क, आगगाडी पूर्वदिशेत २ सेकंदान १०० फूट गेली व तितक्याच वेळांत आगगाडीतील दक्षिणोत्तर बाकाच्या एका टोकावरून उठून एक मनुष्य १० फूट अंतरावरील दुसऱ्या टोकापर्यंत गेला, तर त्या मनुष्याचें आगगाडीसंबंधाने दक्षिणोत्तर १० फूट स्थलांतर झाले. पण त्याच वेळी आगगाडीचें भूपृष्ठासंबंधाने पूर्वैकडे १०० फूट स्थलांतर झाले. यामुळे त्या मनुष्याचें भूपृष्ठासंबंधाने किती व कोणत्या दिशेस

स्थलांतर झाले असेल हा पत्र उद्भवतो. आरास गति आणि स्थिति किंवा स्थिरता यांचा उल्लेख नेहमी सापेक्षत्वाने किंवा एखाद्या विशिष्ट पदार्थासंबंधाने करण्यात येतो. या पदार्थास अधिष्ठान असे म्हणूं.

(३) स्थ ला त र —एका बिंदुरूप गतिमान पदार्थाची एखाद्या अधिष्ठानावर दोन भिन्न वेळांची क आणि ख अशी स्थाने घेतली तर मधील वेळांत त्याचें झालेलें स्थलांतर कख ही सरळ रेषा दर्शविते. स्थलांतराम आरंभस्थान, लांबी अथवा मिति आणि दिशा अशी तीन अंगे असली पाहिजे हें उघड आहे. कखशी समान व समांतर अशी जर अप रेषा काढली तर ती स्थलांतराची मिति आणि दिशा ही दोनच अंगे दर्शविते. कख, खग, व गघ अशी अनेक स्थलांतरे मिति आणि दिशा या दोन अंगांसच अनुलक्षून दर्शवावयाची असतील तर (आकृति नं. १ पहा) कोणताहि अ हा बिंदु घेऊन अप, अफ, अव या अनुक्रमे कख, खग, गघ यांशी समान व समांतर रेषा काढल्या. वाटल्यास सोयीसाठी अप, अफ, अव या रेषा अनुक्रमे कख, खग, गघ यांशी समान व समांतर काढतां विशिष्ट प्रमाणांत, उदाहरणार्थ, मूळ स्थळांच्या निम्न्या काढल्या तरी चालतील. तसेच स्थलांतरे, मिति व दिशाविषयी दर्शविणाऱ्या सर्व रेषा एकाच अ बिंदूतून काढिल्या पाहिजेत असे नाही. उदाहरणार्थ वरील (नं. १) आकृतीतील १, २, ३ या रेषाहि कख, खग, गघ यांशी प्रमाणांत समांतर असल्यामुळे सदृष्ट स्थलांतरे दर्शवितात.

(४) स्थ ला त रां चे सं यो ज न —अ आणि इ ही दोन अधिष्ठाने आहेत असे समजू (आ नं. २ पहा); उदाहरणार्थ, अ ही सपाट जमीन व इ ही तीवरील एक फळी असे मानू गतिमान बिंदुरूप पदार्थ म्हणजे इ फळीवरील क या स्थानी असलेली एक लहान मुंगी मानूं. आता इ ही फळी (१) स्थानापासून (२) स्थानावर सरकविली तर मुंगीचें क हें ठिकाण ख या स्थानी जाईल. इ फळीच्या क बिंदूचें कख हें स्थलांतर अ या अधिष्ठानावर (जमिनावर) झाले. त्याच वेळांत जर मुंगी इ या फळीवर चालून ग या स्थानी जाईल तर इ या अधिष्ठानावर मुंगीचें खग हें स्थलांतर होईल व अ या अधिष्ठानावर कग हें स्थलांतर होईल. म्हणजे इ अधिष्ठानाच्या गतीमुळे झालेलें मुंगीचें एक स्थलांतर कख, आणि इ अधिष्ठानावर झालेलें मुंगीचें दुसरे स्थलांतर खग यांचा एकीकृत परिणाम अ या अधिष्ठानावरील मुंगीचें कग हें स्थलांतर होय. हें त्या दोन स्थलांतरांचें फलित स्थलांतर होय.

तसेच, वरील विवेचनांत जर प्रथमतः मुंगीचें इ अधिष्ठानावरील कघ हें स्थलांतर घेतलें, तर कघ आणि खग ह्या दोन्ही एकाच स्थलांतराच्या निदर्शक असल्यामुळे समान व समांतर होतील, आणि कखगघ हा समांतरचतुर्भुज होऊन गग ही कखशी समान व समांतर झाल्याने इ या

अधिष्ठानाचें त्याच वेळीं झालेलें स्थलांतर दर्शवील. यावरून तीन नियम सिद्ध होतात ते असे: **नियम पहिला:**—गतिमान बिंदुरूप पदार्थाच्या दोन स्थलांतरांचें फलितस्थलांतर काढण्यास ती दोन्ही स्थलांतरे मिति आणि दिशांविषयी दर्शविणाऱ्या सरळ रेषा आपापल्या दिशांत अशा काढाया कीं जेथें एकीचा शेवट तेथेंच दुसरीचा आरंभ व्हावा. म्हणजे त्या पैकीं पहिलीच्या आरंभापासून दुसरीच्या शेवटापर्यंत काढिलेली सरळ रेषा ही त्या दोन स्थलांतरांचें फलित स्थलांतर मिति व दिशा यांविषयी दर्शवील. उदाहरणार्थ, वरील (नं. २) आकृतीत ख हा कख स्थलांतराचा शेवट व खग स्थलांतराचा आरंभ होय. किंवा घ हा कघ स्थलांतराचा शेवट आणि घग स्थलांतराचा आरंभ होय. कोणत्याहि अनुक्रम घेतला तरी कग हें फलित स्थलांतर होय. **नियम दुसरा:**—गतिमान बिंदुरूप पदार्थाच्या दोन स्थलांतरांचें फलितस्थलांतर काढण्यास तीं दोन्ही स्थलांतरे मिति आणि दिशांविषयी दर्शविणाऱ्या सरळ रेषा कोणत्याहि एका बिंदूपासून काढून त्या रेषा ज्याने निकटवर्ती भुज आहेत असा समांतरचतुर्भुज तयार करावा. म्हणजे त्या चौकोनाचा त्या घेतलेल्या बिंदूतून काढिलेला कर्ण हा त्या दोन्ही स्थलांतरांचें फलितस्थलांतर मिति व दिशा यांविषयी दर्शवील; जसे: वरील (नं. २) आकृतीत कख आणि कघ ह्या दोन स्थलांतरे दर्शविणाऱ्या रेषापासून कखगघ हा समांतरचतुर्भुज होतो. व त्याचा कग हा कर्ण फलित स्थलांतर दर्शवितो. **नियम तिसरा:** मधील तत्त्वास स्थलांतरांचा त्रिभुजविधि म्हणतात. व नियम २ मधील तत्त्वास स्थलांतरांचा समांतरचतुर्भुजविधि म्हणतात, यापैकी कोणत्याहि विधीने दोन स्थलांतरांचें फल काढणें या क्रियेस स्थलांतरांचें संयोजन म्हणतात.

(५) फलित स्थलांतरांचें गणित.—एका गतिमान बिंदूची अधिष्ठानपरतें स आणि श अशीं दोन स्थलांतरे होतात व त्यांमधील दिशांतर त या कोनाइतकें आहे तर फलित स्थलांतराची मिति व दिशा काढणें. क या कोणत्याहि बिंदूपासून स आणि श यांस दर्शविणाऱ्या कख आणि कघ रेषा काढून कखगघ हा समांतरचतुर्भुज करावा. त्यांत $\angle खकघ = \angle त$, असे असणार. आता त्रिकोणमितांच्या साहाय्याने. (कग) = (कख) + (कघ) + २(कख)(कघ) कोभु (खकघ)

$$\text{आणि स्पर्श(गकख)} = \frac{(\text{कघ})\text{भुज(खकघ)}}{(\text{कख}) + (\text{कघ})\text{कोभु(खकघ)}}$$

यावरून, जर स आणि श यांचे फल ह असे मानिले व ह चा स शी होणारा कोन जर प मानिला तर, कख = स, कघ = श, $\angle खकघ = \angle त$. कग = ह, $\angle खकग = \angle प$.

$$\text{म्हणून, ह}^2 = \text{स}^2 + \text{श}^2 + २ \text{सश कोभु त} \quad (१)$$

$$\text{सश प} = \frac{\text{श भुज त}}{\text{स} + \text{श कोभु त}} \quad (२)$$

याप्रमाणें ह आणि प अनुक्रमें काढितां येतात.

(६) स्थलांतरांचें वियोजन.—जसे दिलेल्या दोन स्थलांतरांचें संयोजन करून फलित स्थलांतर काढितां येतें तसेंच एखादे स्थलांतर व दोन दिशा दिल्या असतां त्या दिशांतील ज्या दोन स्थलांतरांचें दिलेलें स्थलांतर हें फलित स्थलांतर होईल, तीं दोन स्थलांतरे काढितां येतात. या दोन स्थलांतरास घटकस्थलांतरे म्हणतात व तीं काढण्याच्या क्रियेस स्थलांतरांचें वियोजन म्हणतात. वियोजनाची रीति अशी:—समजा कीं, कग हें दिलेलें स्थलांतर आहे (आ. नं. ३ पहा) व कइ आणि कउ या दिलेल्या दिशा आहेत. ग मधून कउ व कइ यांशीं समांतर अशा गख आणि गघ या रेषा काढा. त्या कइ व कउ यांस अनुक्रमें ख आणि घ मध्ये मिळू-या मग कख व कघ हीं कगचीं कइ, कउ या दिशांतील घटक स्थलांतरे होतील. कारण, समांतरचतुर्भुज विधीने कख, कघ या दोन स्थलांतरांचें कग हें फलित स्थलांतर होय.

(७) घटक स्थलांतरांचें गणित.—दिलेलें स्थलांतर कग याची ह ही मिति समजू, व दिलेल्या दिशा कइ, कउ या कगशी प आणि फ असे कोन करितात असे समजू तसेंच, कख आणि कघ या घटकाच्या स आणि श या मिति समजू. मग, कखग त्रिकोणांत,

$$\frac{(\text{कख})}{\text{भुज(कख)}} = \frac{(\text{खग})}{\text{भुज(गकख)}} = \frac{(\text{गक})}{\text{भुज(कखग)}}$$

$$\text{पण, कग} = \text{ह, कख} = \text{स, खग} = \text{कघ} = \text{श, व } \angle \text{गकख} = \text{प, } \angle \text{कखग} = \angle \text{गकघ} = \text{फ,}$$

$$\angle \text{कखग} = १८०^\circ - \text{प-फ}$$

$$\text{म्हणून, } \frac{\text{स}}{\text{भुज फ}} = \frac{\text{श}}{\text{भुज प}} = \frac{\text{ह}}{\text{भुज(प+फ)}} \quad (१)$$

$$\text{किंवा, स} = \frac{\text{ह भुज फ}}{\text{भुज(प+फ)}}, \text{ श} = \frac{\text{ह भुज प}}{\text{भुज(प+फ)}} \quad (२)$$

याप्रमाणें, घटकांच्या मिति गणितानें काढितां येतात.

(८) स्थलांतरांचे विगिष्ट घटक.—दिलेल्या स्थलांतराचे ज्या दोन दिलेल्या दिशांतील घटक काढावयाचे त्या दिशांतील कोन जर काटकोन असेल तर त्या घटकांस विशिष्ट घटक असे म्हणतात दिलेल्या कग स्थलांतराचा दिलेल्या कइ दिशेतील विशिष्ट घटक काढण्यास गख ही गपासून कइ वर लंब काढावी (आ. नं. ४ पहा) म्हणजे कख हा कग स्थलांतराचा कइ दिशेतील विशिष्ट घटक होईल. तसेंच कउ जर कइशी काटकोनांत काढली व गघ कउवर लंब काढिली तर कघ हा कखचा सहगामी विशिष्ट घटक होईल.

(९) विशिष्ट घटकांचें गणित.—असे समजा कीं, कइ ही कगशी प हा कोन करिते. मग जर कग = ह, कख = स आणि कघ = श असे मानिले, तर

$$\text{कोभु प} = \frac{(\text{कख})}{(\text{कग})} = \frac{\text{स}}{\text{भुज प}} = \frac{(\text{गख})}{(\text{कग})} = \frac{(\text{कघ})}{(\text{कग})} = \frac{\text{श}}{\text{ह}}$$

म्हणून, स = ह कोमु प, श = ह मुज प. (१) तसेच (कख) + (कघ) = (कग), म्हणून, स + श = ह (२)

(१०) दो हों पे क्षां अ धि क स्थ लां त रां चे सं यो ज न.—अनेक गतिमान अधिष्ठानपरत्वे एकाच गतिमान विंदुरूप पदार्थाचे स्थलांतर अनेक स्थलांतरांचा परिणाम असणे शक्य आहे. उदाहरणार्थ नदीच्या पाण्यावरील नावेत असलेल्या मनुष्याची गति घेऊं जमिनीसंबंधाने त्या मनुष्याचे स्थलांतर तीन स्थलांतरांचे फल असेल पाण्याचे जमिनीसंबंधी स्थलांतर, नावेचे पाण्यासंबंधी स्थलांतर व मनुष्याचे नावेत स्थलांतर. ही तीन स्थलांतरे मिति व दिशा यांविषयी माहोत असतील तर मनुष्याचे जमिनीसंबंधी जे फलित स्थलांतर ते काढता येईल. तिहापेक्षा अधिक स्थलांतरांसहि हीच गोष्ट लागू आहे. समजा की, ही स्थलांतरे अशा ठेविली की, जेथे पहिल्याचा शेवट तेथे दुसऱ्याचा आरंभ व्हावा, दुसऱ्याचा शेवट तेथे तिसऱ्याचा आरंभ व्हावा, इत्यादि. सोयीकरिता ४ स्थलांतरे घेऊन ती दर्शविणाऱ्या कख, खग, गघ, घच रेखा आपापस्या दिशांत वरीलप्रमाणे ठेविल्या, (आ. नं. ५ पहा) तर कखगघच ही उघडी किंवा असंवृत बहुभुजाकृति होईल. आतां कख आणि खग यांचे फल कग होय. (त्रिकोणविधि). कग आणि गघ यांचे फल कघ होय. अर्थात, कख, खग, गघ यांचे फल कघ होय. तसेच कघ व घच यांचे फल कच होय. अर्थात कख, खग, गघ, घच, यांचे फल कच होय. म्हणजे कखगघच या असंवृत बहुभुजास संवृत (बंद) करणारी बाजू कच ही दिलेल्या चारी स्थलांतरांच्या फलित स्थलांतरांची दर्शक होय, असे सिद्ध झाले यावरून निष्पन्न होणारे तत्त्व असे; नियमः—गतिमान विंदुरूप पदार्थाच्या अनेक स्थलांतरांचे फलित स्थलांतर काढण्यास, तीं स्थलांतरे मिति व दिशाविषयी दर्शविणाऱ्या रेखा अशा काढाव्या की, जेथे एकीचा शेवट तेथेच पुढलीचा आरंभ व्हावा. मग जो असंवृत बहुभुज तयार होईल त्याच्या आरंभापासून शेवटापर्यंत काढलेली रेषा संवृत करणारी बाजू सर्व स्थलांतरांचे फल मिति आणि दिशांसह दर्शवील. वरील नियमांतील क्रियेस स्थलांतरांचा बहुभुजविधि म्हणतात.

(११) ती न स्थ लां त रे.—अय, यग, गघ अशा तीन स्थलांतरांचे फल अघ हे होय. (आ. नं. ६ पहा) (बहुभुजविधि) उलटपक्षीं अघचे घटक अय, यग, गघ हे होत. आतां अय ही वाढवून अक रेखा केली व अ मधून अच, अट या यग, गघां समोतर काढल्या आणि अर, अल, या यग, गघां समान केल्या तर अय, अर, अल या रेखा दिलेली तिन्ही स्थलांतरे मिति आणि दिशांसह दर्शवतील व अघ ही अर्थात त्यांचे फल दर्शविते. अय, अर, अल या उपाच्या निकटवर्ती बाजू आहेत असा जर समांतरखात अयगर-लझघम तयार केला तर अघ ही त्या खाताचा अ मधून

जाणारा कर्ण होय. यावरून तत्त्व निष्पन्न होतें तें हे नियमः—एका विंदूतून तीन स्थलांतरांच्या निदर्शक अशा रेखा काढून त्या उपाच्या निकटवर्ती बाजू होतील असा समांतरखात तयार केला तर त्या खाताचा त्या विंदूतून जाणारा कर्ण हा त्या स्थलांतरांचे फल दर्शवितो. ह्यास समांतरखातविधि म्हणतात.

(१२) स्थ लां त रां चे ती न का ट को न गर्भ दि शां त वि यो ज न.—अक, अच, अट या तीन काटकोनगर्भरेखा किंवा, अक्ष आहेत (आ. नं. ७ पहा) अघ = ह हे एक स्थलांतर आहे. अय, अर, अल अथवा स, श, ष हे त्याचे अक्षवर्ती घटक आहेत. तर अघ ही अय, अर, अल, या उपाच्या निकटवर्ती बाजू आहेत अशा समांतरखाताचा अमधून काढिलेला कर्ण होईल, व तो समांतरखात काटकोनगर्भ होईल. जर अघ ही अक्षांशी अनुक्रमे त, थ, द, हे कोन करीत असेल तर, उपाच्या घय, घर, घल ही समपृष्ठे अक, अच, अट या अक्षांशी काटकोनांत आहेत, त्याच्या घय, घर, घल ह्या रेखाहि त्या अक्षांशी काटकोनांत आहेत. म्हणून, अय = अघ कोमु त; किंवा स = ह कोमु त; तसेच, श = ह कोमु थ; ष = ह कोमु द. (१)

आणि, अघ = अग + अल = अय + अर + अल म्हणून ह = स + श + ष. (२).

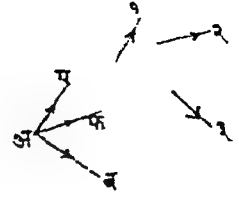
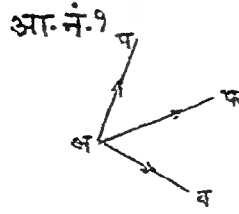
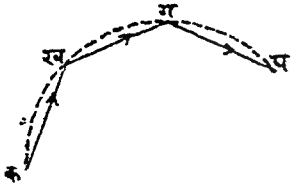
यांतील स, श, ष हे हचे अक, अच, अट या तीन काटकोनगर्भे अक्षदिशांतील विशिष्ट घटक होत.

(१३) अ ने क स्थ लां त रां च्या फ ला चे ग णि त.—समजा की, अक, अच, अट हे तीन काटकोनगर्भे अक्ष आहेत; ह, ह, ह, ... हून अशी न स्थलांतरे आहेत; स, स, स, ... सन हे त्यांचे अक अक्षवर्ती विशिष्ट घटक आहेत, श, श, श, ... शन; आणि ष, ष, ष, ... षन हे त्यांचे अनुक्रमे अच आणि अट अक्षवर्ती विशिष्ट घटक आहेत; तसेच त, थ, द, ; त, थ, द, ; इत्यादि ह, ह, ह, ... स्थलांतरांचे अनुक्रमे तिन्ही अक्षांशी होणारे कोन होत; तसेच ह हे फल; स, श, ष हे त्यांचे अक्षवर्ती विशिष्ट घटक आणि त, थ, द हे त्यांचे अक्षांशी होणारे कोन होत.

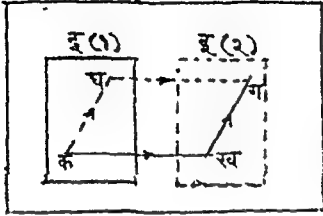
आता कलम १२ मधील आकृति (नं. ७) अय हा, अक रेखा लअर व घगय या, अ आणि घ मधून काढलेल्या, अकशी काटकोनांत असणाऱ्या, व म्हणून परस्परांशी समांतर असणाऱ्या, दोन समपृष्ठांमध्ये सापडलेला तुकडा होय. व अक रेखां समोतर अशी दुसरी कोणतीहि रेखा काढिली तरी त्या दोन समपृष्ठांमध्ये तिचा अय एवढाच तुकडा सापडेल. या तुकड्यास अघचा अकवरील प्रक्षेप म्हणतात. अघचा अक दिशांतील विशिष्ट घटक म्हणजे अय प्रक्षेप होय.

आता जर अघ, घ, घ, ... घन अशी असंवृत बहुभुजाकृति रेखा घेतली आणि अ, घ, घ, ... घन यांतून अकशी काटकोन करणारी समांतर समपृष्ठे काढली तर प्राप्त होणारे

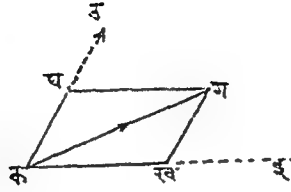
स्थिति गति शास्त्र-



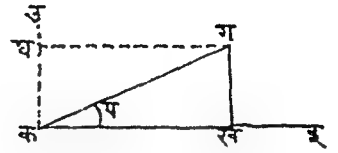
आ.नं.२ अ



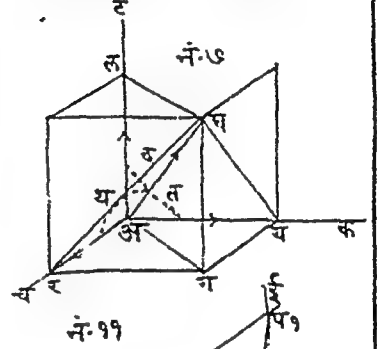
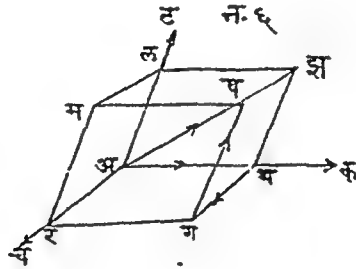
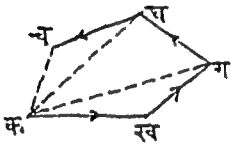
नं.३



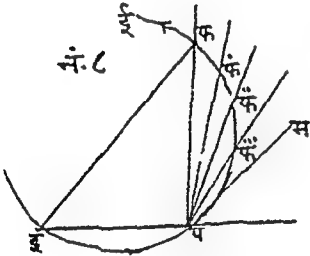
नं.४



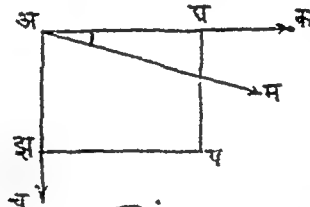
नं.५



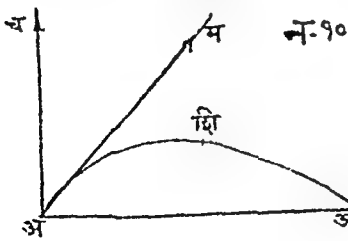
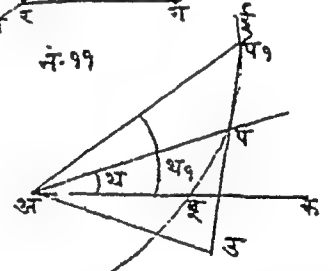
नं.८



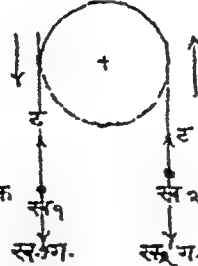
नं.९



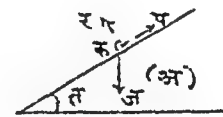
नं.११



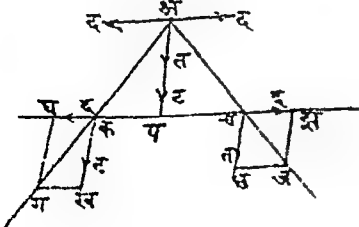
नं.१२



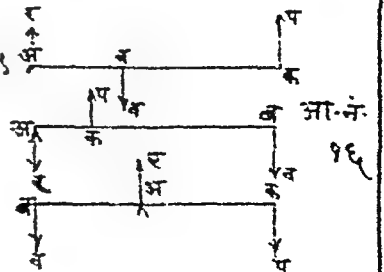
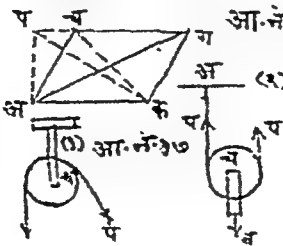
आ.नं.१३



आ.नं.१४



आ.नं.१५



प्रक्षेप अय, य, य, य, ... इत्यादिकांची वैजिक बेरीज अयन म्हणजे अघन वा प्रक्षेप होईल. म्हणून जर अघ, = ह, घ, घ, = ह, ... इ. स्थलांतरदर्शक रेखा मानिल्या तर

$$\text{स} = \text{स} + \text{स} + \dots + \text{स} \quad (1)$$

$$\text{तसेच, श} = \text{श} + \text{श} + \dots + \text{श} \quad (2)$$

$$\text{आणि प} = \text{प} + \text{प} + \dots + \text{प} \quad (3)$$

$$\text{यावरून हची किंमत कळेल. तसेच कोमु त} = \frac{\text{स}}{\text{ह}} \quad (4)$$

यावरून हचे अक्षांशी होणारे कोन कळतील. जर सर्व स्थलांतरे कवाच या एकाच समवृत्तांत असतील तर वरील (१), (२), आणि (३) ही सूत्रे

$$\text{स} = \text{स} + \text{स} + \dots + \text{स} \quad (1)$$

$$\text{श} = \text{श} + \text{श} + \dots + \text{श} \quad (2)$$

$$\text{ह} = \text{स} + \text{श} \quad (3)$$

$$\text{कोमु त} = \frac{\text{स}}{\text{ह}}, \text{मुम त} = \frac{\text{श}}{\text{ह}} \quad (4)$$

अशी होतील.

(१४) स्थलांतराच्या शून्य फलस्त्राचा कारक. — जर अनेक स्थलांतरांचे फल गतिमान बिंदूत स्थिर ठेवणे हेच असेल तर, वरील (३) या सूत्रात $\text{ह} = 0$ होईल. व ज्याअर्थी वर्षा हा नेहमी घन असतो त्याअर्थी $\text{स} = 0$, $\text{श} = 0$, $\text{प} = 0$ असे एकसमर्थीच असावयास पाहिजे. यावरून खालील नियम निघतो. नियम: — जर कोणत्याही तीन काटकोन गर्भ रेखांतील निश्चित घटकांची बेरीज प्रत्येकी शून्य असेल तर स्थलांतरांचे फलही शून्य असेल.

(१५) वेग. — एकरूप वेग, व चररूप वेग—मध्यम वेग व स्पष्ट वेग.

गतिमान बिंदूचा मार्ग सरळ रेखा असून जर त्याची सर्वदा समान कालांतरात समान स्थलांतरे होत असतील तर त्याच्या गतीस एकरूप गति असे म्हणतात. तसेच कोणत्याही दिलेल्या कालांतरात झालेल्या स्थलांतरास त्या कालांतराने भागून आलेल्या लवचीस वेग म्हणतात. अर्थात वेग म्हणजे स्थलांतराबद्दीचे दर कालिककांतील प्रमाण होय. एकरूप गतीतील वेगास एकरूप वेग म्हणतात. या खेरीज इतर प्रकारच्या गतीस व वेगास चररूप गति व वेग म्हणतात. एका कालिककांत (उ० एका सेकंदांत) एक स्थलिकक (उ० एक फूट) इतके स्थलांतर पया योगे होणे तो वेगाचा एकक होय.

सगळा को, एका गतिमान बिंदूचा मार्ग इतकी ही बक रेखा आहे. (आनं.८ पहा) हा त्या मार्गावरील एक निश्चित बिंदू आहे. गतिमान बिंदूचे क्ष या काली प, व ख या काली फ ही स्थाने आहेत. ख-क्ष या कालांतरात पफ हे स्थलांतर झाले म्हणून $\frac{\text{पफ}}{\text{ख-क्ष}}$ हा वेग होय. परंतु हा वेग एकरूप नाही,

कारण गतिमार्ग सरळ असून बक आहे शिवाय समान कालांत समान स्थलांतरे होतातच असेही नाही $\frac{\text{पफ}}{\text{ख-क्ष}}$ या

वेगाने जर पफा रेपेंत एकरूप गतीने एखादा कल्पित बिंदू प पासून निघाला तर तो ख-क्ष कालांत फ पाशी पोचेल, म्हणजे दिलेला गतिमान बिंदू दिलेल्या चलगतीने आपल्या बक मार्गात प पासून निघून ख-क्ष कालांत बेधे पोचेल तेथेच तो कल्पित बिंदूही पोचेल. यामुळे $\frac{\text{पफ}}{\text{ख-क्ष}}$ या लवचीस

पफ या बकछंडांतील सरासरी किंवा मध्यम वेग म्हणतात.

आता, जर फ हे स्थान प पासून दूर न घेतां जवळ म्हणजे ख, (ख एकशेख) कालांत, फ, (फ एकशेख) स्थान घेतले, तर पफ बकछंडांतील मध्यम वेग म्हणजे

$\frac{\text{पफ}}{\text{ख-क्ष}}$ हा त्या बकछंडांतील कोणत्याही भागांतल्या वेगाशी

अधिक तुल्यता पावेल. आणि जर फ, (फ द्विशेख) फ, (फ त्रिशेख) ६०, ख, ख, ६० कालांची अधिकाधिक

जवळजवळची स्थाने घेतलीं तर पफ, पफ, ६० बकछंडांतील मध्यमवेग त्या बकछंडांतील कोणत्याही लहान मोठ्या भागांतल्या वेगाशी जास्ती जास्ती तुल्यता पावू लागतील. याप्रमाणे जेव्हा पफ हे स्थलांतर व ख-क्ष हे कालांतर ही दोन्ही शून्यप्राय होतील, तेव्हा प्राप्त होणारी $\frac{\text{पफ}}{\text{ख-क्ष}}$ या मध्यम वेगाची किंमत हिलाच प

या ठिकाणचा स्पष्टवेग असे म्हणतात. सामान्यतः अमुक एका बिंदूजवळचा वेग असे म्हटल्याने स्पष्टवेगाचाच उल्लेख होतो असे समजावे.

(१६) जेव्हा फ ही एक चलसंख्या असून च ही तिच्यावर अवलंबून असणारी दुसरी चलसंख्या असेल (म्हणजे जेव्हा फची किंमत दिल्याने चची किंमत निश्चितपणे काढता येते) तेव्हा च ला क चा प्रपंच म्हणतात, व फ आणि च मधील संबंध $\text{च} = \text{प्र} (\text{फ})$ असे लिहून दाखवितात. यांत कला स्वार्थीन चल आणि च ला परार्थीन चल असे म्हणतात. जर ग ही एक निश्चित संख्या घेऊन कला अशा किंमती आपण देत गेलीं की ग-क हे अंतर शून्य प्राय होईल, आणि जर आपणास ज ही एक अशी संख्या मिळाली की जेव्हा ग-क हे अंतर शून्यप्राय होतं, तेव्हा ज-च हे अंतरही शून्यप्राय होतं, तर ज ला क हा गशी अभिन्नप्राय होतेवेळची च ची सीमा म्हणतात. ही गोष्ट खालीलप्रमाणे लिहून दाखवितात:—

$$\text{मीमा} \quad \text{च} = \text{ज}.$$

$$\text{क} = \text{ग}$$

आता गतिमान बिंदूची स्थामार्गातील स्थले अवलंबून असल्यामुळे पफ हे स्थलांतर काळ

या स्वाधीनचक्रावर अवलंबून आहे. अर्थात $\frac{प}{फ}$ ही लब्धि $स$ चा प्रपंच होय. आणि जर $व$ हा $प$ जवळचा स्पष्ट वेग मानिला, तर $व$ हा $\frac{प}{फ}$ या प्रपंचाची $स-क्ष$

क्षणी अभिन्नप्राय होतेवेळची सीमा होय. म्हणजे,
सीमा $\left\{ \frac{स्थलांतर}{कालांतर} \right\} = \text{वेग (स्प-वेग)}.$

जेव्हा $प$ $फ = ०$, तेव्हा $प$ $फ$ ही जेदक रेषा $प$ म या $प$ जवळील स्पर्शरेषेशी अभिन्नप्राय होते. म्हणून $प$ म ही स्पर्शरेषा $स$ या वेगाची दिशा दर्शविते.

(१७) उदाहरण:- सरळ रेषेत गति असणाऱ्या बिंदूचे अया निश्चित बिंदूपासून $क्ष$ कालाचे स्थलांतर $स$ आहे, व $स$ चा $क्ष$ शी, $स = \frac{१}{२} गक्ष$, असा संबंध आहे. तर $ग$ ही अवल संख्या असे मानून $क्ष$ कालचा वेग काढा.

दिलेल्या संबंधदर्शक समांतरणावरून जर $क्ष$, $स$, या $क्ष$, $स$ च्या सहगामी किमती असतील तर $स = \frac{१}{२} गक्ष$ म्हणून $स$, $-स = \frac{१}{२} ग (क्ष, -क्ष)$

म्हणून $\frac{स-स}{क्ष-क्ष} = \frac{१}{२} (क्ष+क्ष)$, म्हणून;

वेग $= \frac{स-स}{क्ष-क्ष} = \frac{१}{२} ग \times २ क्ष = ग क्ष$.

एखादा जड पदार्थ हातातून सोडला तर त्याच्या पतनारंभबिंदूपासून फुटांत मोजलेले त्याचे स्थलांतर आणि पतनारंभकालापासून सेकंदांत मोजलेला काल याचा संबंध $स = \frac{१}{२} ग क्ष$ असाच आहे हे प्रयोग करून सिद्ध करिता येते, व त्यांत $ग$ ची किंमत सुमारे ३२ येते. अर्थात $क्ष$ कालचा वेग ३२ $क्ष$ येतो. म्हणजे पडणाऱ्या पदार्थाचा पहिल्या, दुसऱ्या, तिसऱ्या, ... सेकंदांचे ठेवटां दर सेकंदास ३२; ६४, ९६, ... फूट असे वेग येतात.

(१८) वेगाचे अंश जो न आणि वि शो अ न. — वेग म्हणजे गतिमान बिंदूचे दर कालिककात होणारे किंवा होऊ शकणारे स्थलांतर होय. अर्थात स्थलांतराप्रमाणेच वेगही सरळ रेषेने दर्शविता येतो. गतिमान बिंदू, मिति आणि दिशा अशी तीन वेगाची अंगे होत दिलेल्या वेगाच्या दिशेत वेगमितीच्या प्रमाणात काढिलेली सरळ रेषा, ती वेग मिति व दिशा सह दर्शवील. यामुळे स्थलांतराच्या संयोजन वियोजनाचे सर्व नियम वेगाच्या संयोजन वियोजनास लागू पडतात. ते नियम पसे.

(अ) गतिमान बिंदू (अधिप्राणें दोन असल्यामुळे) दोन वेग असले तर त्यास मिति व दिशासह दर्शविणाऱ्या रेषा अशा ठेवाव्या की, जेथे एकीचा शेवट तेथेच दुसरीचा आरंभ होईल. मग पहिलीच्या आरंभापासून दुसरीच्या शेवटापर्यंत काढलेली रेषा दोन्ही वेगांचा फलित वेग मिति व दिशा यांसह दर्शवील.

हा वेगाचा त्रिभुजविधि होय.

(आ) गतिमान बिंदूस दोन वेग असतील, तर कोणत्याही इष्ट बिंदूपासून त्याच्या निदर्शक रेषा काढाव्या, व त्या ज्याच्या निकटवर्ती बाजू होतील असा समांतरचतुर्भुज तयार करावा. मग त्या चतुर्भुजाचा त्या इष्ट बिंदूतून काढिलेला कर्ण हा दिलेल्या दोन वेगांचे फल मिति व दिशासह दर्शवील.

हा वेगाचा समांतर चतुर्भुजविधि होय.

(इ) गतिमान बिंदूस अनेक वेग असतील तर त्यांच्या निदर्शक रेषा अशा काढाव्या की जेथे एक संपेल तेथे पुढची सुरू होईल. याप्रमाणे केल्यावर जो असंवृत बहुभुज तयार होईल त्यास संवृत करणारी आरंभापासून शेवटापर्यंत काढिलेली रेषा दिलेल्या वेगाचे फल मिति व दिशा यांसह दर्शवील.

हा वेगाचा समांतर बहुभुजविधि होय.

(ई) य आणि र अशा दोन वेगांच्या दिशांतील कोन त आहे आणि व त्या वेगाचे फल आहे आणि त्या फलाची दिशा य वेगाच्या दिशेशी प हा कोन करिते. तर

$$व = य + र \quad (१)$$

$$\text{स्पर्श } प = \frac{र \text{ भुज त}}{य + र \text{ कोभु त}} \quad (२)$$

(उ) जर व या वेगाचे दोन घटक य आणि र यांच्या दिशा व च्या दिशेशी प आणि फ असे कोन करीत असतील तर

$$\frac{य}{भुज फ} = \frac{र}{भुज प} = \frac{व}{भुज(प+फ)}$$

जर $फ = ९०^\circ$ प, तर, य, र हे व चे विशिष्ट घटक होतील आणि $य = व$ कोभु प असे होईल. तसेच $य = व + र$.

(ऊ) जर व या वेगाचे य, र, ल, असे घटक अक्ष, अक्ष, अट या काटकोनगर्भभक्षशांशी समांतर असे असतील, आणि वची दिशा अक्ष दिशांशी त, थ, द असे कोन करीत असेल, तर

$$य = व \text{ कोभु त}, र = व \text{ कोभु थ}, ल = व \text{ कोभु द}.$$

$$\text{आणि } व = य + र + ल.$$

(क) जर, एका बिंदूस $व_१, व_२, व_३, \dots, व_n$ असे न वेग असतील आणि, $य_१, र_१, ल_१; य_२, र_२, ल_२; \dots, य_n, र_n, ल_n$ वेगांचे अक्ष समांतर विशिष्ट घटक असतील, तर, वेगांचे फल व आणि त्या फलाच्या दिशेचे अक्ष दिशांशी होणारे कोन त, थ, द, ही खालील सूत्रांनी निघतात:—

$$य = व \text{ कोभु त} = य_१ + य_२ + य_३ + \dots + य_n$$

$$र = व \text{ कोभु थ} = र_१ + र_२ + र_३ + \dots + र_n$$

$$ल = व \text{ कोभु द} = ल_१ + ल_२ + ल_३ + \dots + ल_n$$

$$व = य + र + ल.$$

(प्र.) शून्य वेग त्याची; कारकें:— $य = य_1 + य_2 + \dots + य_n = 0$, $व = व_1 + व_2 + \dots + व_n = 0$, $र = र_1 + र_2 + \dots + र_n = 0$.

(१९) प्रवेग—एकरूप आणि चलरूप प्रवेग.

प्रवेग म्हणजे वेगवृद्धीचे दर कालैककांतील प्रमाण होय. जर समान कालांतरांत समान वेगांतर होत असेल आणि ते वेगांतर सर्वदा एकाच दिशेत होत असेल, तर कोणत्याहि कालांतरांत पडलेल्या वेगांतरास त्या कालांतराने भागून देणारे वेगवृद्धीचे प्रतिकालैककांतील प्रमाण म्हणजे गतिमान बिंदूचा प्रवेग हा सर्वदा तोच म्हणजे अवल राहील अशा प्रवेगास एकरूप प्रवेग असे म्हणतात.

परंतु प्रवेग हा बहुधा एकरूप असत नाही. अशावेळीं जर क्ष या काली व हा वेग असेल आणि क्ष, या काली, व, हा वेग असेल. आणि त्रिभुजविधीने व, आणि व यातील धोरत य असं येत असेल (म्हणजे व आणि य या वेगांचे फल व, असेल) तर $\frac{व}{क्ष-क्ष}$ हा लब्धि गतिमान बिंदूचा

क्ष-क्ष या कालांतरातील मध्यम प्रवेग होय. मग जर क्ष, हा क्ष र्शी अभिन्नप्राय केला तर $\frac{व}{क्ष-क्ष}$ या लब्धीची सीमा हीच क्ष कालचा प्रवेग हाय. म्हणजे,

$$\text{सीमा.} \quad \frac{व}{\text{कालांतर}} = 0 \left\{ \frac{\text{वेगांतर}}{\text{कालांतर}} \right\} = \text{प्रवेग}$$

(२०) ज्याअर्थी प्रवेग हा प्रति कालैककांत होणारे वेगांतर म्हणजे वेग व होय त्याअर्थी वेगाप्रमाणे प्रवेगांहि मिति व दिशा यांसह सरळ रेषेने दर्शविता येतो; आणि म्हणून वेगाच्या संयोजन नियोजनाचे सर्व नियम व गणित हा प्रवेगाच्या संयोजन नियोजनासहि लागू पडतात. कलम १८ मध्ये वेग याठिकाणी प्रवेग असे वाचल्यास हे नियम व गणित सिद्ध होतात.

(२१) एकरूप प्रवेगाने सरळ रेषेत होणारी गति—समजा की क अक्ष या सरळ रेषेवर पार्श्वी गतिमान बिंदु असता त्याचा वेग य आहे. व बिंदूचा प्रवेग एकरूप असून ग इतका आहे. तर अ पार्श्वी असण्याच्या वेळेपासून क्ष इतक्या कालाने त्याचा झालेला वेग (व) आणि त्याचे झालेले स्थलांतर (स) काढावयाचे आहे.

प्रवेग एकरूप असल्याने क्ष कालांतरास \times क्ष वेगांतर होईल. म्हणून $व = य + ग$ क्ष, (१)

आता क्ष कालाचा मध्य क्ष हा काल होय. त्या वेळेचा वेग $य + \frac{ग}{२}$ इतका म्हणजे य, ओर. क्ष कालाच्या मध्यापूर्वी क्ष-स्य या काली बिंदूचा वेग $य + ग$ (क्ष-स्य) इतका म्हणजे य, -ग स्व आहे. आणि मध्यानंतर क्ष+स्य या काली य, + ग स्व आहे म्हणजे क्ष या मध्यापासून पूर्वी व पुढे समान काल घेतले तर पूर्वीच्या कालाचा बिंदूचा वेग

य, पेक्षा जितका कमी तितकाच पुढील कालचा वेग अधिक असणार अर्थात, सर्वत्र क्ष कालांत वर य, या एकरूप वेग ने बिंदु चालत आहे असे समजले तर होणारे स्थलांतर, ग या प्रवेगयुक्त गतीने होणाऱ्या स्थलांतराइतके होईल. कारण य, पेक्षा कमी वेगाने क्ष या मध्यकालापूर्वी होणारी स्थलांतरहानि, या मध्यकालानंतरच्या पुढील य, पेक्षा अधिक वेगामुळे होणाऱ्या स्थलांतरलाभामुळे भरून निघेल म्हणून क्ष कालांत स्थलांतर य, \times क्ष = $(य + \frac{ग}{२})$ क्ष = य क्ष + $\frac{१}{२}$ ग क्ष इतके होईल.

$$\text{तेव्हां स} = यक्ष + \frac{१}{२} ग क्ष \quad (२)$$

$$\text{यावरून २ ग स} = २ ग य क्ष + ग^२ क्ष$$

$$\therefore य^२ + २ ग स = य^२ + २ ग य क्ष + ग^२ क्ष = (य + ग क्ष)^२$$

$$\therefore (१) \text{ वरून, } व^२ = य^२ + २ ग स \quad (३)$$

(२२) पृथ्वीच्या पृष्ठभागावरून एखादा बिंदुप्राय पदार्थ कोणत्याहि दिशेत फेकला तर त्याचा प्रवेग (बहुतांशी) एकरूप असतो. तो फूट व सेकंद हे स्थैलिक व कालैकक मागिले असतां सुमारे ३२ इतका असतो. म्हणजे दर सेकंदांत ३२ फूट इतका वेग उभा योगे दर सेकंदांत वाढेल असा तो प्रवेग असतो. याची दिशा पृथ्वीच्या मध्यबिंदूकडे म्हणजे अधरदिशा असते व ती अर्थात संपृष्टाशी लंबरूप असते. अधरदिशेचा ३२ प्रवेग म्हणजे ऊर्ध्वदिशेचा - ३२ (ऋण) प्रवेग होय हे उघड आहे.

बिंदुप्राय जड पदार्थ ऊर्ध्व दिशेत संपृष्टापसून य वेगाने फेकला तर क्ष काली ऊर्ध्व दिशेत त्याचा वेग व हा य—३२ क्ष होईल. म्हणजे

$$व = य - ३२ क्ष \quad (१)$$

तसेच स हे क्ष कालाती ऊर्ध्व दिशेतील स्थलांतर मानिल्यास

$$स = यक्ष - १६ क्ष^२$$

$$\text{आणि } व^२ = स^२ - ६४ स$$

(१) वरून असे दिसते की फेकलेला जड पदार्थ जेव्हा वर जाण्याचे थांबतो तेव्हा क्ष = $\frac{य}{३२}$ इतका काल होतो. आणि याच्या दुप्पट कालांत, म्हणजे $\frac{य}{१६}$ इतक्या कालांत, वेग -य म्हणजे अधर दिशेत य इतका होतो. तसेच (२) वरून, $\frac{य}{३२}$ इतक्या कालांत $\frac{य}{३२}$ इतके स्थलांतर होत म्हणजे, य या वेगाने ऊर्ध्व दिशेत फेकलेला पदार्थ $\frac{य}{३२}$ इतके फूट चढतो ही गोष्ट व = ० घालून (३) वरूनहि उघड होते.

(२३) एकरूप प्रवेगाच्या योगे वक्र मार्गात होणारी गति.—समजा की, अक्ष. अच हे दोन काटकोनगर्भ अक्ष गतिमान बिंदूच्या मार्गातील क्ष या मिश्रित बिंदूतून काढिले (आ.ने ९ पहा) ते अनेक गतिमान बिंदूंचा एकरूप प्रवेग ग याची नियत दिशा अच अक्षाशी अर्थात आहे, आणि अ जवळील य ह: वेग अक्ष दिशेत असून ती दिशा अक्ष अक्षाशी त कोन करिते-तर अपाशी असण्या वेळेपासून क्ष काल

गेल्यानंतर गतिमान बिंदूचे स्थान, त्याचा वेग आणि मार्ग हे काढावयाचे .

आतां य या वेगाचे अक्ष ।। विशिष्ट घटक य कोमु त आणि य मुन त असे आहेत. तसेच ग या प्रवेगाचे अक्ष-समांतर विशिष्ट घटक ० आणि ग असे आहेत. म्हणजे अक्ष दिशेत असलेला य कोमु त हा घटक त्या दिशेत प्रवेग ० असल्यामुळे एकरूप राहणार; म्हणजे क्ष या काली गतिमान बिंदूचा जो वेग असेल त्याचा अक्ष अक्षाशी समांतर असा घटक य कोमु त इतकाच असणार. परंतु अक्ष दिशेत असलेला घटक य मुन त हा मात्र त्या दिशेतील ग या प्रवेगामुळे क्ष कालांत य मुन त+गक्ष इतका होणार म्हणजे क्ष काळांतचा वेग जर व मानिला तर

$$व = (य कोमु त) + (य मुन त + गक्ष)$$

$$= य कोमु त + मुन त + गक्ष य मुन त + गक्ष$$

$$= य + गक्ष य मुन त + गक्ष (१)$$

आणि जर व ची दिशा अक्ष शी य कोन करीत असेल तर

$$स्पर्श थ = \frac{य मुन त + गक्ष}{य कोमु त}$$

तसेच ज्याअशी अनेक स्थलांतरांचे फल काढिताना त्या स्थलांतरांचा अनुक्रम वाटेला तो घेतला तरी फल तेंच येते, त्याअशी, प्रथमतः अक्ष दिशेतील वेगामुळे झालेले स्थलांतर व मग अक्ष दिशेतील प्रवेगयुक्त वेगाने झालेले स्थलांतर काढून क्ष कालची गतिमान बिंदूची स्थिति काढिली तरी चालेल.

जर, क्ष कालच्या प या स्थितीचे सहनिदर्शक फ, च असे मानिले

$$तर क = य कोमु त \times क्ष (३)$$

$$यावरून क्ष = \frac{क}{य कोमु त} (४)$$

$$तसेच व = य मुन त \times क्ष + गक्ष (५)$$

या प्रमाणे क्ष कालचे सहनिदर्शक कळले. आतां जर मार्ग समीकरण काढणे असेल तर क च यांचा सार्वकालिक संबंध काढिला पाहिजे. त्याकरितां (४) वरून येणारी क्ष ची किंमत (५) मध्ये घालावी, म्हणजे,

$$व = क स्पर्श थ + गक्ष \frac{ग}{य कोमु त}$$

हे गतिमान बिंदूच्या मार्गाचे समीकरण झाले.

या समीकरणांत क आणि च यांशी संश्लक्ष असे एकच द्विकोटिक पद आहे आणि ते वर्गरूप आहे. शंकुछिन्नवक्रांचे घृत, उपघृत, परवृत्त आणि अतिवृत्त असे अनेक प्रकार त्यांणी परवृत्ताच्या आकाराचा गतिमान बिंदूचा मार्ग होय हे उपपन्न होय.

(६) हे समीकरण,

$$\left\{ क + \frac{य मुन त कोमु त}{ग} \right\}^२ = \frac{२ य कोमु त}{ग}$$

$$\times \left\{ च + \frac{२ य मुन त}{ग} \right\}$$

$$\left\{ - \frac{य मुन त कोमु त}{ग} - \frac{२ य मुन त}{ग} \right\} \text{ हा बिंदू}$$

आणि केंद्रायति $\frac{२ य कोमु त}{ग}$ इतकी येते.

(२४) क्षेत्रकक्षा. - भूपृष्ठावरून कोणत्याहि दिशेत फेंकलेल्या बिंदुप्राय पदार्थाचा प्रवेग अघर दिशेत असून त्याने दर सेकंदांत दर सेकंदांत ३२ फूट (सुमारे) इतकी वेगवृद्धि होते; अर्थात् ऊर्ध्व दिशेत प्रवेग ऋण म्हणजे -३२ इतका असतो.

समजा की, अक्ष, अक्ष हे अनुक्रमे भूतलसमांतर आणि ऊर्ध्व असे अक्ष भूपृष्ठावरील अ बिंदूतून जाणारे आहेत, (शकृति नं. १० पहा) व, कजच या समपृष्ठांत अ बिंदूपासून अक्ष शी त कोन करणाऱ्या य वेगाने एक जड कण (बिंदुप्राय पदार्थ) फेंकिला आहे. तर, य चे आरंभीचे अक्षवर्ती विशिष्ट घटक य कोमु त आणि य मुन त असे असतील. आणि जर त्या कणाचे क्ष कालाचे विशिष्ट घटक र आणि ल असे मानिले तर,

$$२ = य कोमु त$$

$$\text{आणि ल} = य मुन त - गक्ष, (ग = ३२).$$

जेव्हां, गतिमान कण आपल्या मार्गाच्या अत्युच्च स्थानी म्हणजे शि या ठिकाणी जाईल तेव्हां त्याचा ऊर्ध्व दिशेतील वेग ल हा ० असेल.

$$\therefore ० = य मुन त - गक्ष$$

$$\therefore क्ष = \frac{य मुन त}{ग} (१)$$

$$\text{म्हणून, गतिमान बिंदू अत्युच्च स्थली बांध्यास } \frac{य मुन त}{ग}$$

इतका वेळ लागतो. याच्या दुपट वेळांत, गतिमान बिंदूचे ऊर्ध्व दिशेत स्थलांतर

$$य मुन त \times \frac{२ य मुन त}{ग} - \frac{१}{२} ग \times \left\{ \frac{२ य मुन त}{ग} \right\}^२ = ०$$

इतके होईल, म्हणजे तो कण पुन्हां भूपृष्ठावर आ येईल पडेल.

अर्थात्, अ आ हे भूतलस्य अंतर किंवा प्रक्षिप्त कणाचा आक्रम किंवा पड्डा

$$य कोमु त \times \frac{२ य मुन त}{ग} = \frac{य मुन त^२}{ग} \text{ इतका होय.}$$

म्हणून

$$\text{आक्रमकाल} = \frac{२ य मुन त}{ग}; \text{आक्रममिति} = \frac{य मुन त^२}{ग} (२)$$

जेव्हां त = ४५° असेल, तेव्हां मुन त = १; म्हणून

$$\text{महत्तम आक्रम} = \frac{२ य^२}{ग} (३)$$

क्षिप्त कणाचा मार्ग किंवा क्षेत्रकक्षा काढण्यास बल (२३) मधील (६) च्या समीकरणांत ग बदल -ग घालावा. म्हणजे परवृत्ताकार क्षेत्रकक्षेचे

$$च = क स्पर्श त - \frac{ग क}{२ य कांमु त}$$

असे समीकरण येते.

(२५) परिवेग आणि परिप्रवेग.

समवृष्टस्य वक्रमार्गात् गतिमान बिंदु चालत असतो, त्या वृष्टांतील कोणत्याही निश्चित व निश्चल मूलबिंदूपासून गतिमान बिंदूपर्यंत काढिलेली रेषा त्या बिंदूचा कर्ण होय व त्या मूल बिंदूतून काढिलेल्या निश्चल वाशा मूलरेषेशी तो कर्ण जो कोन करितो, त्या कोनाची दर कालेकालांत होणारी वृद्धि म्हणजे गतिमान बिंदूचा मूल बिंदूभाषतां परिवेग होय. (आ. नं. ११ पहा.)

अ हा मूलबिंदु, इ ई हा गतिमार्ग प, प, ही क्ष, क्ष, कालची गतिमान बिंदूची स्थाने, य, य, हे प, प, या बिंदूच्या कर्णांची अ क या मूलरेषेची केलेले कोन असे मानिले तर,

$$प प, वक्रखंडांतील मध्यम परिवेग = \frac{य, - य}{क्ष, - क्ष} हा होय.$$

$$प बिंदूपाशी (स्पर्श) परिवेग = \frac{सीमा य, - य}{क्ष, - क्ष} = ०,$$

जेव्हा समान कालांतरात समान कोनवृद्धि सर्वदा होत असेल तेव्हा येणाऱ्या परिवेगास एकरूप परिवेग म्हणतात.

गतिमान बिंदूच्या परिवेगाची दर कालेकालांत होणारी वृद्धि म्हणजे परिप्रवेग होय.

जर छ, छ, हे प, प, या ठिकाणचे परिवेग मानिले तर

$$प प, वक्रखंडांत मध्यम परिप्रवेग = \frac{छ, - छ}{क्ष, - क्ष} हा होय.$$

$$प बिंदूपाशी (स्पर्श) परिप्रवेग = \frac{सीमा छ, - छ}{क्ष, - क्ष} = क्ष$$

हा होय.

(२६) वृत्ताकार कक्षेतील एकरूप परिवेगयुक्त गति.

कोनमापनाचा एकक त्रिज्यापम वृत्तखंडाच्या अभिमुख असा मध्यापाशी होणारा कोन जो त्रिज्यामुख तो घेऊं. मग कक्षेचा मध्य अ, आणि गतिमान बिंदूचा कर्ण अ प (= र) असा घेतला: क्ष कालांत कर्णानें आक्रमिलेला कोन जर थ असला, आणि बिंदूचा एकरूप परिवेग छ आणि प पाशी वेग च असला, तर,

$$\frac{थ}{छ} = \frac{क्ष कालांत आक्रमिलेले वृत्तखंड}{र}$$

$$\text{म्हणून, } \frac{क्ष कालांत आक्रमिलेले वृत्तखंड}{क्ष} = \frac{थ}{क्ष} = छर$$

यांत जर क्ष शून्यप्राय केला, तर दावाकडील ल. वे. च हा वेग होईल व त्याची दिशा वृत्ताच्या स्पर्शरेषेत असेल. तेव्हा $च = छर$ (१)

याप्रमाणें एकरूप परिवेगावरून वेग काढता येतो. या च वेगाची मिति वृत्तांत सर्वत्र तोच रहाते दिशा मात्र बदलते. म्हणून च हा वेग एकरूप गती, त्याची मिति मात्र एकरूप आहे.

आता, वृत्ताकार कक्षेत प आणि प, ही अ आणि क्ष, कालची स्थाने घेतली. आणि पप, ह्या वृत्तखंडाची लांबी श मानिली व पअप, हा कोन थ मानिला तर $च = \frac{श}{क्ष}$ होईल; मग क्ष, - क्ष कालांत प स्थानच्या, स्पर्शरेषेच्या दिशेंत च कोमु थ-च हा वेगवृद्धि होईल. व मध्याभिमुख दिशेंत च मुज थ हा वेगवृद्धि होईल. म्हणून स्पर्शदिशे-

$$\text{सीमा } \frac{च कोमु थ-च}{क्ष, - क्ष} = ० \text{ होईल, कारण}$$

$$\text{जेव्हा } क्ष, = क्ष \text{ होतो तेव्हा } च = ० \text{ होतो. आणि कोमु थ} = १ \text{ होतो. तसेच मध्याभिमुख दिशेतील प्रवेग } \frac{च मुज थ}{क्ष, - क्ष} \text{ या ल. वे. ची } क्ष, = क्ष \text{ होते वेळची सीमा होय.}$$

$$\text{आतां वरील ल. वे.} = च. \frac{\text{मुज थ}}{क्ष, - क्ष} \times \frac{क्ष, - क्ष}{क्ष, - क्ष}$$

$$\text{म्हणून, जेव्हा } क्ष, = क्ष \text{ असतो तेव्हा मध्याभिमुख प्रवेग} = च \times १ \times छ = छछ = \frac{च^2}{र}$$

∴ वृत्तांतील एकरूप परिवेग युक्त गतीत,

$$\text{मध्याभिमुख प्रवेग} = \frac{च^2}{र} \text{ किंवा } रछ^2 \quad \left. \vphantom{\frac{च^2}{र}} \right\} (२)$$

$$\text{स्पर्शदिशेंत प्रवेग} = ०$$

असे प्रवेगाचे घटक असतात.

(२७) क्षेत्रीय वेग.

कलम (२५) मधील आकृतीत क्ष, - क्ष कालांत पअप, हे क्षेत्र कर्णाकडून व्यापिले आतें. एका कालेकालांतील क्षेत्र-व्याप्ति हा क्षेत्रीय वेग होय. आतां

$$\text{क्षेत्र पअप,} = \frac{१}{२} रर, \text{ मुज पअप,}$$

∴ क्षेत्रीय मध्यम वेग =

$$\frac{१}{२} रर, \times \frac{\text{मुज पअप,}}{क्ष, - क्ष} \text{ किंवा. } \frac{१}{२} \frac{अ उ. प प,}{क्ष, - क्ष}$$

मग क्ष, हा क्ष शी अभिन्न प्राय केला तर,

$$र, = र, \frac{\text{मुज पअप,}}{\angle पअप,} = १ \frac{\angle पअप,}{क्ष, क्ष} = छ$$

तसेच अउ = द = स्पर्शरेषेवर अ पासून काढलेला लंब

$$\text{आणि } \frac{प प,}{क्ष, - क्ष} = च \text{ अशा सीमा येतात; म्हणून}$$

$$प स्थानचा क्षेत्रीय वेग = १ र, छ किंवा १. च द.$$

(२८) वस्तु प्रेरक.

ज्यास आपण चर पदार्थ म्हणतो ते सर्व ज्याचे बनतात

त्या तत्त्वासु वसु असे म्हणतात. वसुचा परिमेयराशि म्हणजे पदार्थ होय. बिंदुप्राय वसुमय पदार्थ म्हणजे कण होय. ज्या थोडे पदार्थास गति उत्पन्न होते किंवा तो गत्युन्मुख होतो त्यास प्रेरक म्हणतात. वसु आणि प्रेरक या परस्परावलंबी गोष्टी असून एकाचे ज्ञान होण्यास त्याचा दुसऱ्याशी असलेला संबंध कळावयास पाहिजे.

वसुचा एकक आणि प्रेरकाचा एकक यांचा संबंध असा सभजतात की, वसुच्या एकांत प्रवेगाचा एकक उत्पन्न करणारा जो प्रेरक तो प्रेरकाचा एकक होय. तसेच, प्रेरकाच्या एककाने ज्यांत प्रवेगाचा एकक उत्पन्न होईल तो वसुचा एकक होय.

प्रेरक आणि तो ज्या पदार्थावर क्रिया करतो त्याची गति यासंबंधी जे नैसर्गिक नियम ते न्यूटनने तीन सूत्रांत सिद्धांतां रूपाने प्रथित केले आहेत या सूत्रांत वेगबल या संज्ञेने वेग आणि वसु यांच्या मित्या गुणाकार विवक्षित आहे. वेगकाने गतिमान असलेल्या वस्तूकडे वेगबल एक मानिले तर घ वेगाने गतिमान असलेल्या वस्तू इतक्या वसूचे वेगबल $v \times \text{स्व}$ इतके होईल.

(२९) न्यूटनचे गति सिद्धांत.—सिद्धांत १ लाः—पदार्थाची वेगशून्य अवस्था किंवा सरळ रेथेंतील एकरूप वेगाने गतिमान असण्याची अवस्था ही त्या अवस्थेत अवश्यमेव विकृति उत्पन्न करणाऱ्या बहिःप्रयुक्त प्रेरकांच्या अभावी, जशीच्या तशीच चालू रहाते.

सिद्धांत २ लाः—पदार्थाच्या वेगबलाच्या वृद्धीचे प्रमाण बहिःप्रयुक्त प्रेरकाशी प्रमाणांत असते आणि ज्या दिशेत प्रेरक पदार्थावर प्रयुक्त असतो त्याच दिशेत ती वृद्धीची क्रिया घडते.

सिद्धांत ३ लाः—प्रत्येक क्रियेस त्या क्रियेशी समान व विरुद्ध दिशेत असलेली प्रतिक्रिया, अवश्य संबंध असते.

(३०) योतील पहिला सिद्धांत हा वस्तुतः प्रेरक म्हणजे काय याची व्याख्या होय. ज्याने वेगशून्य अवस्था किंवा सरळ रेथेंतील एकरूप-वेगात्मक अशी गतियुक्त अवस्था विकृति पावते तो प्रेरक होय.

तसेच, पहिल्या सिद्धांतावरून असेहि कळते की, जर कोणत्याही प्रेरकाची क्रिया पदार्थावर घडत नसेल तर तो पदार्थ आपल्या मूळच्या स्थिर किंवा वेगशून्य अवस्थेत राहील किंवा सरळ रेथेंतील आपल्या मूळच्या एकरूप-वेगात्मक अशा गतियुक्त अवस्थेत राहील. दुसऱ्या सिद्धांतावरून असे निष्पन्न होते की प्रेरकाने वेगबलाची वृद्धि होते आणि ती प्रेरकाच्या प्रमाणात असते अर्थात, जर गतिमान पदार्थातील वसु स्व मानिले, आणि क्ष, क्ष, या कार्या त्या पदार्थाचे वेग व, व, मानिले तर वेगबलवृद्धीचे, प्रमाण, $\text{स्व} (\frac{v}{\text{स्व}})$ इतके आले. यांत जर क्ष हा क्ष शी अभिन्नप्राय केला तर, हे प्रमाण $\text{स्व} \times \text{ग}$ असे होई.

यांत ग हा क्ष कारका गतिमान पदार्थाचा प्रवेग होय. मग जर प्र हा प्रेरक मानिला तर $\text{प्र} = \text{जस्वग}$ असे समीकरण झाले यांत ज ही एक निश्चित अचल संख्या होय. जर प्रेरकाच्या एककाची वर दिलेली व्याख्या घेतली तर जेव्हा स्व = १ आणि ग = १ असेल तेव्हा प्र = १ असतो, म्हणून ज = १ असेल. म्हणून

$$\text{प्र} = \text{स्व ग}.$$

अथवा, प्रेरक = वसु \times प्रवेग (१)
असे समीकरण सिद्ध झाले.

तसेच, दुसऱ्या सिद्धांतावरून हेहि कळते की प्रेरक व तन्निर्मित प्रवेग यांच्या दिशा एकच असतात, आणि जर एकाच पदार्थावर दोन प्रेरक क्रिया करीत असले तर प्रत्येक प्रेरक जणू काय दुसरा प्रेरक नाहींच अशा तऱ्हेने आपली क्रिया करीत असतो. तिसऱ्या सिद्धांताचा अनुभव सर्वांस येतोच. जेव्हा आपण दुसऱ्या पदार्थास धक्का देतो तेव्हा तो पदार्थहि उलट तितक्याच जोगाने आपणांस धक्का देतो. यांतील तत्त्व या सिद्धांतांत प्रथित केले आहे.

(३१) प्रेरकांचे संयोजन आणि निर्योजन.—प्रत्येक प्रेरकास त्याचा प्रयोगबिंदु, मिति आणि दिशा अशी तीन अंगे असतात. म्हणून, एखाद्या बिंदूतून दिलेल्या प्रेरकाच्या मित्याच्या प्रमाणांत व त्याच्या दिशेत काढिलेल्या रेथेंने दिलेला प्रेरक दर्शविता येतो. एकाच कणावर प्रयुक्त असलेले अनेक प्रेरक तन्निर्मित प्रवेगांशी प्रमाणांत असतात हे कलम (३०) मधील (१) या समीकरणावरून स्पष्ट होते. अर्थात या प्रवेगांच्या निदर्शक रेखा प्रेरकांच्याहि निदर्शक असणारच म्हणून प्रवेगांच्या संयोजनवियोजनाचे सर्व नियम प्रेरकांच्या संयोजनवियोजनास लागू होतील. हे नियम कलम (१८) मध्ये वेग या शब्दाच्या जागी प्रेरक शब्द योजिला तर सिद्ध होतात.

(३२) वजन. पृथ्वीच्या आकर्षणामुळे तिच्या पृष्ठावरील प्रत्येक पदार्थात दर सेकंदास ग = ३२ फुटांचा वेग वाढविणारा प्रवेग उत्पन्न होतो. म्हणजे ज्यांत वसु स्व पौंड आहे त्या पदार्थावर पृथ्वीचे आकर्षण स्व ग इतके असते; म्हणजे हे त्या पदार्थाचे वजन झाले. यांत वजनाचा एकक म्हणजे प्रेरकाचा एकक होय. ज्या प्रेरकाने १ पौंड वस्तू दर सेकंदास १ फूट असा प्रवेग उत्पन्न होतो तो हा प्रेरकाचा एकक होय. त्यास पौंडल म्हणतात.

आता स्व पौंड वसूचे वजन, स्वग पौंडल असते. म्हणजे १ पौंड वसूचे वजन, ग (= सु. ३२) पौंडल असते. लंडनमध्ये मोठ्या बंदोबस्तांत ठेविलेला एक घातूचा गोळा आहे, त्यांतील वसु हा पौंड या नांवाचा वस्तूकक मानण्यांत येतो.

(३३) एका वजनरीहित बारीक दोरीच्या दोन टोकांस स्व, आणि स्व, असे ज्यांत वसू आहेत असे वजन लावून ती दोरी एका वर्णपरिहित फिरत्या कप्पीवर ठेविली तर त्या

दोरीची गति व तिचा ताण हे काढावयाचे. (आकृति १० पहा).
जर ट हा दोरीचा सर्वत्र सम असा ताण मानिला, व घ हा
दोरीचा प्रवेग मानिला, व त्याची दिशा स्व, या कणास
खाली नेणारी मानिली, तर स्व, च्या गतीचे समीकरण,

$$\text{स्व, ग} - \text{ट} = \text{स्व, घ} \quad (१)$$

तसेच स्व, च्या गतीचे समीकरण.

$$\text{ट} - \text{स्व, ग} = \text{स्व, घ} \quad (२)$$

यावरून, (स्व, - स्व, ग) = (स्व, + स्व, घ),

$$\therefore \text{घ} = \frac{\text{स्व,} - \text{स्व, ग}}{\text{स्व,} + \text{स्व, ग}} \quad (३)$$

तसेच स्व, स्व, ग - स्व, ट = स्व, ट - स्व, स्व, ग,

$$\therefore \text{ट} = \frac{\text{स्व, स्व, ग}}{\text{स्व,} + \text{स्व, ग}} \quad (४)$$

या प्रमाणे घ आणि ट हे कळतील

(३३ अ) उतरता फलक.

(अ) मूलजशी त कोन करणाऱ्या वर्षणरहित फलका-
वर ज वजनाचा कण आहे. त्यास एक फलकवर्ती प प्रेरक
लावून फलकावर स्थिर ठेवावयाचे आहे. तर तो प्रेरक केवढा
असावा व कणाचा फलकावरील दाब र हा किती ते काढ-
वयाचे (१३ आकृति पहा.)

वर्षणरहित फलकावर कणाचा दाब लंबरूप दिशेत असतो.
अर्थात् फलकाची टावर प्रतिक्रिया त्याच दिशेत असणार.
आता, $\angle \text{ज कर} = १८०^\circ - \text{त}, \angle \text{ज कप} = ९०^\circ + \text{त},$
 $\angle \text{प कर} = ९०^\circ$ (आकृति अ) ज्या अर्था प हा
ज आणि र यांच्या फलाचा विनाशक प्रेरक आहे त्या
अर्था त्या फलाची व प ची मितो या समान आहेत.

$$\text{म्हणून } \frac{\text{प}}{\text{भुज त}} = \frac{\text{र}}{\text{कोमु त}} = \text{ज. (त्रिभुजाधीने)} \quad (१)$$

यावरून प आणि र निघतील.

(आ) जर प हा प्रेरक मूलतः समांतर दिशेत क या कणा-
वर लाविला तर, $\angle \text{ज कर} = १८०^\circ - \text{त},$
 $\angle \text{ज कप} = ९०^\circ, \angle \text{प कर} = ९०^\circ + \text{त}$ (आकृति आ)

$$\text{म्हणून, } \frac{\text{प}}{\text{भुज त}} = \frac{\text{र}}{१} = \frac{\text{ज}}{\text{कोमु त}} \quad (२).$$

यावरून प आणि र निघतील.

(१) जर, कणावर प्रेरक प्रयुक्त न करिता त्यास फल-
कावर स्थिर ठेवून मोकळेपणी गतिमान होऊ दिले, तर त्याची
गति काढणे.

येथे जर ग हा भूस्पर्शबल वेग मानिला तर घणस्थ
घसु = ज इतका होय.

आता ज चा फलकवर्ती विशेष घटक ज भुज त व
त्याचा सहयोगी घटक ज कोमु त. यावरून न्यूटनच्या
दुसऱ्या सिद्धांताने

$$\text{कणाचा फलकवर्ती प्रवेग} = \frac{\text{ज भुज त}}{\text{ज-ग}} = \text{ग भुज त} \quad (३)$$

$$\text{आणि फलकाच्या लंबदिशेतील प्रवेग} = \frac{\text{र-ग कोमु त}}{\text{ग-ग}} = ०$$

$$\text{म्हणून र} = \text{ज कोमु त.} \quad (४)$$

(३४) समांतर प्रेरक. — आतापर्यंत एकाच बिंदूवर
प्रयुक्त असलेल्या प्रेरकांचे संयोजन आणि वियोजन झाले.
आता, असे समजा की, क आणि च हे एकाच बिंदू-
घटित पदार्थाचे दोन बिंदू असून त्यावर ट आणि त असे
समांतर व समादिश प्रेरक अनुक्रमे प्रयुक्त आहेत. (आ. नं. १४
पहा) तर त्या प्रेरकांचे फल, प्रयोगबिंदू, मिति व दिशा
यांसह निश्चित करावयाचे.

क, च पासून कस्व, चछ या रेपा ट, त हे समांतर-
प्रेरक दर्शविणाऱ्या काढा. मग कस्व रेपेत द, द असे समान
पण विरुद्ध दिशेत असलेले प्रेरक क, च या बिंदूपाशी प्रयुक्त
करा. असे केल्याने ट, त यांच्या फलांत विकृति होणार
नाही. हे उघड आहे. कघ, चछ या रेपा द, द च्या निद-
र्शक काढून कखगघ, चछजझ हे समांतर चतुर्भुज तयार
करा. मग कग, चज हे (ट, द) आणि (त, द) यांची फळे
होतील. जर गक आणि जस या रेपा अ बिंदूत मिळेपर्यंत
वाढविल्या तर ही दोन्ही फळे अ पाशी प्रयुक्त आहेत असे
मानण्यास हरकत नाही. मग अ पाशी पुन्हा त्या फलांचे
वियोजन केल्यास द, द हे शून्य फल होतील व त, ट हे
एकाच ट, त यांच्या दिशेशी समांतर अशा अप रेपेत
असतील म्हणजे क, च पाशी प्रयुक्त असलेल्या ट, त या
समांतर प्रेरकांचे फल ट+त हे आहे, त्याची दिशा ट, त
यांच्या दिशेशी समांतर आहे आणि ते कच रेपेतील प या
बिंदूपाशी प्रयुक्त आहे. तसेच कप : पच

$$= \frac{\text{कप}}{\text{अप}} : \frac{\text{पच}}{\text{अप}} = \frac{\text{गस}}{\text{कस}} : \frac{\text{छज}}{\text{चछ}}$$

$$= \frac{\text{द}}{\text{ट}} : \frac{\text{द}}{\text{त}} = \text{त. ट}$$

म्हणून प बिंदू असा आहे की, ट × कप = त × पच
यावरून नियम सिद्ध होतो तो असा—

(अ) दोन समांतर व समदिश प्रेरकांचा फलित प्रेरक
त्याशी समांतर व समदिश असतो, त्याची मिति त्यांच्या
मितांच्या बेरजेबरोबर असते आणि प्रयोगबिंदू त्याच्या
प्रयोगबिंदूमधील अंतरास त्यांच्या मितांच्या व्यस्त प्रमाणात
आतून विभागतो.

वरील नियम सिद्ध करण्याच्या पद्धतीनेच समांतर प प
विपरीतदिश प्रेरकांच्या संयोजनाचा नियम निघतो तो असा—

[आ] दोन समांतर, पण विपरीतदिश आणि असमान
मितांच्या प्रेरकांचा फलित प्रेरक त्यांशी समांतर व त्यांच्या
महत्तराशी समदिश असतो, त्याची मिति त्यांच्या

अंतराहतको असते व प्रयोगबिंदु त्याच्या प्रयोगबिंदूच्या अंतरास त्याच्या भितीच्या व्यस्त प्रमाणात दाहकून विभागतो.

[३५] प्रेरकांचा मध्य.—समजा कीं एका समपृष्ठापासून $प_१, प_२, प_३, ... प_n$ अशा अंतरावर असलेल्या कणावर $प_१, प_२, प_३, ... प_n$ हे समांतर व समदिश प्रेरक प्रयुक्त आहेत तर पहिल्या दोन कणावर प्रयुक्त असलेल्या प्रेरकांचा प्रयोगबिंदु ज्याअर्थी त्यामधील अंतरास $प_१, प_२$ यांच्या व्यस्त प्रमाणांत आसून विभागतो, त्याअर्थी त्या प्रयोगबिंदूचे दिलेल्या समपृष्ठापासून अंतर

$$\frac{प_१, प_२ + प_२, प_३}{प_१ + प_२}$$

इतकें असणार आणि तेथे $प_१ + प_२$ हे पहिल्या दोन प्रेरकांचे फल प्रयुक्त असणार हे फल व तिसरा प्रेरक यांच्या फलाचा प्रयोगबिंदु दिलेल्या समपृष्ठापासून

$$\frac{प_१, प_२ + प_२, प_३ + प_३, प_४}{प_१ + प_२ + प_३}$$

इतक्या अंतरावर असणार आणि तेथे $प_१ + प_२ + प_३$ हे त्या तीन प्रेरकांचे फल प्रयुक्त असणार. याप्रमाणे एक एक प्रेरक मिळवीत गेलों तर सर्व प्रेरकांचे फल $प_१ + प_२ + ... + प_n$ हे ज्या प्रयोगबिंदूपाशी प्रयुक्त असणार त्याचे दिलेल्या समपृष्ठापासून अंतर

$$ड = \frac{प_१, प_२ + प_२, प_३ + ... प_n, प_n}{प_१ + प_२ + ... प_n} = \frac{सं(पट)}{सं(१)} \quad (१)$$

इतकें होईल. यात $सं(पट)$ ह्याने प्रेरक \times अंतर अशा न संख्यांचे संकलित किंवा बेरीज दर्शविली आहे, आणि $सं(१)$ याने प्रेरकांचे संकलित दर्शविले आहे.

जर अक, अच, अट, हे तीन निर्देशकाक्ष घेतले आणि दिलेल्या कणाचे सह निर्देशक, $(क_१, च_१, ट_१), (क_२, च_२, ट_२), ...$ इत्यादि असेल तर सर्व प्रेरकांच्या प्रयोगबिंदूचे सहनिर्देशक

$$क = \frac{सं(पक)}{सं(१)}, च = \frac{सं(पच)}{सं(१)}, ट = \frac{सं(पट)}{सं(१)} \quad (२)$$

असे होतील. हे सहनिर्देशक, प्रेरकांचा अनुक्रम किंवा त्यांची दिशा यावर अवलंबून नाहीत केवळ दिलेल्या कणाच्या स्थानावर व प्रेरकांच्या भितीवर अवलंबून आहेत हे उघड आहे. प्रेरकफलाच्या (२) मध्ये दिलेल्या प्रयोगबिंदूस प्रेरकमध्य म्हणतात.

(३६) पदार्थाचा वस्तुमध्य किंवा गुरुत्वमध्य. भूगोळावरील पदार्थावर पृष्ठाचे आकर्षण घडून त्यातील प्रत्येक कणावर त्या कणाचे वजन या नांवाने संबोधिलेला प्रेरक प्रयुक्त असतो. सर्व कणांवरील हे प्रेरक समान व समदिश असल्यामुळे, त्या प्रेरकांचा जो मध्य तेथे फलित प्रेरक म्हणजे त्या पदार्थाचे वजन प्रयुक्त असते. या मध्यास त्या पदार्थाचा वस्तुमध्य किंवा गुरुत्वमध्य म्हणतात.

जर दिलेल्या पदार्थाचे न n मानिले व त्यातील कोणत्याहि एकातील वस्तु स्व इतका मानिला तर त्यावर प्रयुक्त असलेला प्रेरक स्व ग हा होय. यांत ग हा भूतमुत्पन्न प्रवेग होय. आता जर कलम (३५) मधील सहनिर्देशकांत $प$ च्या जागी स्व ग घातले तर वस्तु मध्याचे सहनिर्देशक येतील ते असे.

$$क = \frac{सं(स्वक)}{सं(स्व)}, च = \frac{सं(स्वच)}{सं(स्व)}, ट = \frac{सं(स्वट)}{सं(स्व)}$$

(३७) पदार्थाची घनता कां होईल मध्यन पदार्थाचे वस्तु मध्य.---पदार्थाने व्यापिलेल्या स्थलाच्या मागास व्याप म्हणतात. व्यापैककांतील वस्तु घनता म्हणतात, पदार्थाच्या कोणत्याहि भागातील समान व्यापांत समान वस्तु असतील तर त्या पदार्थास समघन पदार्थ म्हणतात.

समघन पदार्थ जर एखादा बिंदु, रेखा किंवा समपृष्ठ या विषयी समस्थित असेल तर त्याचा वस्तुमध्य तो बिंदु होईल, किंवा त्या रेषे किंवा समपृष्ठांत असेल. कारण अशा समस्थित पदार्थाच्या प्रत्येक कणाशी तितक्याच वस्तुचा व बिंदु, रेखा किंवा समपृष्ठ या पासून तितक्याच अंतरावर असलेला दुसरा कण संगत असतो. उदाहरणे.

- (१) सरळ दंडाचा वस्तुमध्य त्याचा मध्यबिंदु होय.
- (२) वृत्ताकार वलयाचा किंवा वृत्तमर्यादित क्षेत्राचा वस्तुमध्य त्या वृत्ताचा मध्य होय.
- (३) गोळपृष्ठाचा किंवा गोळव्यापाचा वस्तुमध्य त्या गोळाचा मध्यबिंदु होय.
- (४) समांतर चतुर्भुजाचा किंवा समांतराखाताचा वस्तुमध्य त्याच्या कोणत्याहि कर्णाचा मध्यबिंदु होय.
- (५) त्रिकोणाच्या कोणत्याहि बाजूशी समांतर अशा रेखा काढून जर त्याचे चारके तुकडे केले तर त्या तुकड्यांचे वस्तुमध्य त्या बाजूस दुभागण्याच्या मध्यगेंत असतील. अर्थात त्रिकोणाचा वस्तुमध्यहि त्या मध्यगेंत असेल. म्हणून त्रिकोणाच्या तिन्ही मध्यावाचा जो संघातबिंदु तोच त्रिकोणाचा वस्तुमध्य होय.

(३७) प्रेरकाचा संपीडक.—प्रेरकाचा क्रियामार्ग—म्हणजे ज्या सरळ रेषेत तो प्रवेग निर्माण करितो ती जी सरळ रेखा, तिच्यावर कोणत्याहि बिंदूपासून रेष काढिला तर त्याची भिंती आणि प्रेरकाची भिंती यांच्या गुणाकारास त्या प्रेरकाचा संपीडक म्हणतात. एखाद्या पदार्थावर प्रयुक्त असलेल्या प्रेरकांमुळे त्या पदार्थात आपल्याच्या कोणत्याहि बिंदूभोंवती फिरण्याची जी प्रवृत्ति उत्पन्न होते ती प्रेरकाच्या संपीडकाने दर्शविली जाते.

अक हा एक प्रेरक आहे व कोणत्याहि प बिंदूपासून त्यावरील लंब पम हा आहे तर

$$अकचा संपीडक = पी = अक \times पम = २ \triangle पअक. \quad (१)$$

संपीडकाची भ्रमणप्रवृत्ति घडयाळाच्या काट्याच्या विरुद्ध दिशेची असल्यास संपीडक धन आणि त्याच दिशेची असल्यास ऋण समजावा. जर प हा कोणताहि बिंदु घेतला आणि अक, अच ह्या दोन प्रेरकाद्वारे रेषा प्रेरकमितीशी अशा प्रमाणात घेतल्या की, पच ही अक शी समांतर व्हावी. आणि मग अकचाच हा सर्गांतरबुर्जुज तयार केला, तर सग हें प्रेरक फल येईल; (आ. १५ पहा)

आणि अकचा संपीडक = २Δ पअक = २Δ चअक
= २Δ चअग

अच चा " = २Δ पअच

∴ अग चा " = २Δ पअग = $२ (\Delta$ पअच + Δ चअग)

∴ = अक चा संपीडक + अच चा संपीडक

यावरून खालील सिद्धांत सिद्ध होतो:—

दिलेल्या बिंदूसंबंधी दोन प्रेरकांच्या संपीडकाची बेरीज त्यांच्या फलाच्या संपीडकाइतकी असते

जर प हा चअक कोनाच्या आंत असेल तर प्रेरकाच्या संपीडकाची वैजिक बेरीज या नियमाप्रमाणे घ्यावी लागेल.

जर प हा बिंदु फलाच्या क्रियामार्गावर असेल तर धटक प्रेरकाचे संपीडक समान पण विरुद्ध दिशात असतील. अर्थात त्याची वैजिक बेरीज ० होईल.

यावरून नियम सिद्ध होतो तो हा:—

जर दोन प्रेरकांच्या एखाद्या बिंदूसंबंधी संपीडकांची वैजिक बेरीज शून्य असेल तर तो बिंदु त्याच्या फलाच्या क्रियामार्गावर असेल.

जर एकाच बिंदूवर अनेक प्रेरक प्रयुक्त असतील तर वरील नियम पुनः पुनः लावून असे सिद्ध होईल की

दिलेल्या बिंदूसंबंधी एक बिंदुप्रयुक्त अनेक प्रेरकांच्या संपीडकाची वैजिक बेरीज त्याच्या फलाच्या संपीडका इतकी असते.

जेव्हा दोन समांतर प्रेरक ट आणि त हे क आणि च या बिंदूवर प्रयुक्त असतात तेव्हा त्यांच्या फलाचा प्रयोग-बिंदु प हा असा असतो की, $ट \times कप = त \times चप$ आणि $कप : चप = ट$ वरील लंब : त वरील लंब ∴ $ट \times ट$ वरील लंब = $त \times त$ वरील लंब याचा अर्थ ट आणि त याचे प संबंधी संपीडक समान पण विरुद्ध दिशात असतात.

(३८) दंड क त च. दंडघटित परंतु वजनरहित दांड किंवा दंडक आहे. तो अ आकारावर टोकविला आहे, आणि त्याच्या व बिंदूपाशी थ हें वजन लाविले आहे. हें वजन तोलून धरण्यास प हा प्रेरक दांड्याच्या क बिंदूपाशी लाविला आहे, तर प आणि च यांचा संबंध काढायचा आणि अ ह्या आकाराची प्रतिक्रिया र काढायची. (आ. नं. १६ पहा)

(१) जर, अ आणि क हे दांड्याची दोन टोके असतील तर,

$\frac{व}{प} = \frac{अक}{अच}$, अर्थात प, व पेक्षा लहान आहे

आणि $र = व - प$

(२) जर अ आणि व हे दांड्याची टोके असतील तर

$\frac{व}{प} = \frac{अक}{अच}$, अर्थात प, व पेक्षा मोठा आहे

आणि $र = प - व$.

(३) जर व आणि क हे दांड्याची टोके असतील तर,

$\frac{व}{प} = \frac{अक}{अच}$,

आणि $र = व + प$

यांत $\frac{व}{प}$ या लब्धीस दंडकाचा यांत्रिक लाभ म्हणतात.

जेव्हा प व पेक्षा लहान असतो तेव्हा हा लाभ १ पेक्षा मोठा असतो. अशी स्थिति (१) प्रकारच्या दंडकांत नेहमी होते आणि (२) प्रकारच्या दंडकांत जेव्हा दंडाधार बिंदु प पेक्षा व ला अधिक जवळ असतो तेव्हा होते. (२) प्रकारच्या दंडकांत हा लाभ १ पेक्षा लहान असतो.

(३९) च का क्ष यंत्र, च क्रि का आ णि त रा जू.—

(अ) चक्राक्ष यंत्रांत चक्राच्या परिधीभांयत्री गुंडाळ-लेव्ह्यारज्जूच्या टोकास च वजन लाविले असते व अक्षाच्या परिधाभांवती वला दिशेने गुंडाळेलेल्या रज्जूच्या टोकास वजन तोलून धरणारा प प्रेरक लाविला असतो. चक्र व दोन्ही रज्जू एकाच लव्हेस्थ समपृष्ठात असतात. रज्जू अधर दिशेने लोव्या असून जेव्हा चक्र भ्रमरहित राहत तेव्हा व आणि प याचे चक्रमध्यसंबंधी संपीडक समान आणि विरुद्ध दिशेने असले पाहिजेत जर चक्र व अक्षयांच्या त्रिज्या स आणि श अशा असल्या तर, $व \times स = प \times श$.

$\frac{व}{प} = \frac{श}{स}$

यावरून प हा प्रेरक व वजनापेक्षा लहान असतो.

(अ) चक्रिकेचा उपयोग प्रेरकाची मिति न बदलता दिशा बदलण्यांत होतो. (आ. नं. १७ पहा)

(१) या आकृतीमधील चक्रिकेचा च हा मध्य स्थिर असल्यामुळे तिला स्थिर चक्रिका म्हणतात. चक्रिकेवरून घातलेल्या रज्जूच्या एका टोकास च हें वजन व दुसऱ्या टोकास प हा प्रेरक आहे. च पासून च आणि प वर काढलेले लंब त्रिज्या मम असल्यामुळे चक्रिका भ्रमरहित असता च आणि प याचे संपीडक असल्यामुळे $च = प$ असतो.

आकृति (२) मध्ये स्थिर चक्रिका दाखविली आहे. तिच्या अक्षकीलकास च हें वजन लाविले आहे. चक्रिके भांवती घातलेल्या दोरीच एक टोक अ या निश्चल बिंदूस बांधले आहे व दुसऱ्या टोकास प हा प्रेरक लाविला आहे.

अर्थात् दोरीच्या दोन्ही भागांतील ताण प, प असे समांतर असून ते च या वजनास तोलतात. म्हणून

$$२प = व.$$

$$प = \frac{व}{२}.$$

तेव्हा एका अस्थिर चक्रीकेंने तोलणारा प्रेक वजनाच्या निम्मा होतो.

अनेक अस्थिर चक्रीकांच्या अनेक प्रकारच्या रचनांचा विचार याच तत्वातुसार करिता येतो.

(६) तराजू. यांत एरु तुलादंड व त्याच्या दोग टोंकांस दोन्हीचा टोंगळली समान वजनाची दोन तुलापात्रे असतात. तुलादंडाचा नेमका मध्य घेऊन तेथे तुलादंड टोंगळा तर दोन्ही तुलापात्रांत घातलेले पदार्थ समान वजनाचे असतांना तुलादंडाच्या मध्यातून काढलेल्या लंबातील कोणत्याहि बिंदूबरोबर त्याचे संतुलक समान होतोल व तुलादंड निश्चल राहिल. पदार्थाची वजन मापण्यास तुलादंड किंवा तराजू या यंत्राचा उपयोग करतात.

(७) एक बिंदुप्रयुक्त प्रेक आणि अनेक बिंदुप्रयुक्त समांतर प्रेक यांच्यासंबंधीचे महत्त्वाचे नियम व त्यांचा उपयोग यांचे विवेचन आतांपर्यंत करण्यांत आले. त्यांत जी तत्वे सिद्ध करण्यांत आली त्यांचाच उपयोग करून अनेक बिंदुप्रयुक्त अनेक दिशांतील प्रेक यांचे संयोजन वियोजन संबंधी नियम काढिता येतात. परंतु त्यांचे विवरण बरेच क्लिष्ट होईल आणि त्यास या लेखांत अवकाशहि नाही. स्थितिगतिशास्त्राच्या मूलभूत काही तत्वांचे व त्यांतील प्राथमिक स्वरासाच्या काही प्रथांचे उपपादन केरल दिग्दर्शन रूपाने या लेखांत करण्यास आले आहे. त्याविषयी अधिक माहिती करून घेण्याकरितां त्या शास्त्रावरील स्वतंत्र ग्रंथ वाचण्याची इच्छा उत्पन्न व्हावी इतकाच या दिग्दर्शनाचा उपयोग अपेक्षित आहे. [ले. प्रो. वि. व. नाईक]

स्थितिगतिशास्त्र (स मा ज शा स्त्री य) — समाजशास्त्राचे किंवा अर्थशास्त्राचे अभ्यासक प्रथमतः जेव्हा आपल्या शास्त्राचा अभ्यास करू लागले तेव्हा त्यांनी समाजाचे स्वरूप साधारणतः स्थिर धरून ते कार्यकारणभाव शोधू लागले आणि त्याचे नियम पाहू लागले. कार्यकारणभाव शोधतांना “ मागणी आणि पुरवठा ” इत्यादि अर्थशास्त्रीय नियम पुढे मांडले तथापि १८३९ स.लागंतर सामाजिक शास्त्राचा अभ्यास करण्याची दृष्टि बदलली आणि समाजाचा ऐतिहासिक, तौलनिक आणि आकडेशास्त्रीय अभ्यास वाढू लागला. कायद्याच्या ऐतिहासिक अभ्यासासहि मेन साखरा लेखकांनी गति दिली. या अभ्यासाच्या वाढीबरोबर समाजाचे स्वरूप बदलत असतं ही भावनाहि वाढली व अर्थशास्त्राच्या स्थितिगतिशास्त्राची कल्पना लोकांस येऊं लागली, आणि त्याबरोबर कनाने समाजाचे बदलणारे स्वरूप एकंदर प्रगतीचे आहे ही भावना देखील समाजशास्त्रज्ञांत वाढू लागली. या भावनेचें उदाहरण

म्हणून लेस्टर वार्ड यांचा “ डायन्यामिक सोशियालजी ” सारखा ग्रंथ निर्देशितां येईल. केरळ अर्थशास्त्रीय बाबीं कडे दृष्टि ठेवून अनेकांनी प्रगतीच्या नियमाकडे नजर फेकली. या दृष्टीने महत्त्वाचा ग्रंथ म्हणजे जान बी. हार्क यांचा “ एसेनशल्स ऑफ एकनामिक थिअरी अँड अल्गिड टु डायनॅमिक प्रॉग्रेस ” म्हणजे “ प्रगतिसंबद्ध प्रथातर्गत अर्थशास्त्रीय मुख्य नियमाचा विचार ” हा होय. सेलिगमनने इतिहासाचें अर्थशास्त्रीय स्वरूपकरण (एकात्मिक इंटरप्रिटेशन ऑफ हिस्टरी) या पुस्तकांत देखील समाजप्रगतीसंबंधाचे व्यापक नियम दिले आहेत. समाज जर प्रगतिपर आहे, तर समाजशास्त्राचे योग्य काय हे प्रश्न स्वाभाविकपणें उत्पन्न होऊन लेस्टर वार्ड सारखे ग्रंथकार असे म्हणू लागले की, समाजज्ञाचें मुख्य कार्य प्रगतीस वेग देणें होय. समाजाची स्वाभाविक प्रगति कशां होणे याविषयी आपल्यावर उल्लेखित पुस्तकांत हार्क म्हणतो की, उत्पादन आणि विनिमय या दोहोंचे भे घटक आहेत त्यांत बदल होत गेला म्हणजे समाजाची प्रगति होते. उदाहरणार्थ, लोकसंख्या पूर्वी पेक्षा वाढली तर खप वाढावयाचाच त्यामुळे उत्पादन वाढतें त्याचप्रमाणे जनतेच्या गरजा वाढल्याने वाढते. लोकसंख्या वाढते म्हणजे काम करणाऱ्यांची संख्या वाढते आणि उत्पन्नहि वाढतें; जमीन वाढते वायू या प्रश्नास वाढते असेच उत्तर देणें भाग आहे. कां की मनुष्योपयोगास येणारी जमीन वाढत आहे. शिवाय जमीनीचे उत्पादकत्वे देखील शेतकीच्या संबंधाच्या अनेक सुधारणा होऊन व इतर अनेक कारणाने वाढत आहे.

खनिजांचा शोध असजसा अधिकाधिक लागतो तत्तशी पूर्ण अनुयुक्त असलेल्या जमिनीची उपयुक्तता वाढते, वगैरे गोष्टी जमीन वाढते हे दाखविण्यासाठी सांगता येतील.

समाजशास्त्रीय प्रगति मोजण्याची मापे अनेक प्रकारची आहेत, म्हणजे समाज किती प्रगत झाला हे अनेक अंगांनी दाखवितां येईल लोकसंख्येची वाढ, शासनसंस्थांचे गुंत्त म्हणजे लहान राज्यांऐवजी मोठमोठी साम्राज्ये होण्याची क्रिया, भांड्या प्रमाणावर होणारे उत्पादन इत्यादि अनेक क्रिया समाजस्वरूपास गतीचे नियम लागू आहेत याच्या स्वरूपीकरणार्थ दाखवितां येतात. त्याचप्रमाणे कित्येक समाजशास्त्रीय लेखक व्यक्ति ही सामाजिक विचाराचा मुख्य विषय धरून व्यक्तीच्या सैलयाच्या वाढीच्या दृष्टीने सामाजिक प्रगतीचा अभ्यास करील. सामाजिक इतिहासाची अंश इतकी विविध आहेत व त्यांत अन्योन्याश्रयहि इतका पूर्ण आहे कीं व्यापक प्रगतीचा इतिहास लिहू लागणें तर फारच थोड्या अंगांचा लेखकानें अगदीं बरबर विचार केला आहे असे आक्षेपकास वाटल्याखेरीज रहाणार नाही. सामाजिक विकासासंबंधाचीं जी अनेक अंगे समाजशास्त्रकारांनी विवेचिली आहेत त्यांत अनेक समाज मिळून जेव्हा एक समाज

होऊं पहातो त्याप्रसंगी होणाऱ्या क्रियांच्या अभ्यासाचाहि अंतर्भाव होतो. राष्ट्रीकरण करू इच्छिणाऱ्यास या क्रिया विविष्ट लक्षांत घेण्याजोग्या आहेत. यांतच समाजाचे दंडीकरण म्हणतात; त्या क्रियांचे सविस्तर विवेचन ज्ञानकोशाच्या पहिल्या विभागांत केलच आहे. सामाजिक प्रगतीमध्ये वैज्ञानिक प्रगतीचे महत्त्व मोठे आहे, आणि शास्त्रविज्ञानाबरोबर तेव्हा शास्त्रीय ज्ञानाचे व्यावहारिक स्वरूप निश्चित होते तेव्हा समाजांत मोठे आर्थिक परिणाम घडून येतात. वाफ, पॉवर, इत्यादि शास्त्रांचा व्यवहारांत उपयोग करता करता त्यांचे ज्ञान वाढल्याने समाजावर काय परिणाम झाले याचा इतिहास सांगणे म्हणजे अर्थाचीच इतिहास सांगणेच होय.

समाजामध्ये नैतिक प्रगति खरोखर कितपत होते, आणि नैतिक प्रगति इतर प्रांतांची कारक आहे किंवा इतर प्रांतांचा अनुगमिक परिणाम आहे इत्यादि गोष्टी विपरीत जितकी प्रयुक्त चर्चा व्हावी तितकी झालेली दिसत नाही. मनुष्यस्वभाव चोहोकरे सारखाच आहे असे म्हणणाऱ्या अजून प्रयुक्त आहे. पण खरोखर पहाता आर्थिक विकासाबरोबर मनुष्याच्या मानसिक वृत्तींमध्येहि बरेच फरक दृष्टीस पडतात. अधिक निर्भय समाजामध्ये खरे बोलण्याची प्रयुक्ति अधिक दिसते. व जगातील व्यवहारांतला अन्योन्याश्रय जितका जस जस ज्ञातो तितका जगांतली मत्सर बुद्धे व पराक्रमांसहिष्णुता देखील कमी होते जे असे दिसून येईल.

स्पर्ज—जडमा धुण्याकडे किंवा इतर कामाकडे ज्या स्त्रांचा उपयोग करतात ते एक प्रकारच्या समुद्राच्या तळाशी राहणाऱ्या प्रवाचे सावळे आहेत. हे प्राणी मुखान्तः भुज्जसमुद्रामध्यांकर सांरडतात. त्या प्रवाच्या मुमारे पक्षास जातो आहेत. आश्रित्या किनाऱ्याजवळ उत्तम जातीचे स्त्रांप्राणी पांपडतात. समुद्रातून जेव्हा प्रथम या प्राण्यांना बाहेर काढतात तेव्हा ते फारच सुंदर दिसतात. त्यास फार उग्र वास येतो. अगदी कालापासून बरेच वेदांतून रहिवासी समुद्रातून स्त्रा काढून अपली टांगीतिका कीत आले आहेत. हे काम मोठे निवावरचे असते. स्त्रा काढण्याचा मोसम वर्षातून चार पांच महिनेच असतो. समुद्रातील स्त्रांप्राणी वर काढून त्यांच्यावरील त्वचा सोडून आतील मांस वगैरे दाबून काढून टाकतात. नंतर ते स्त्रा स्वच्छ काण्याच्या कारखान्याकडे पाठवितात. ते स्वच्छ, मृदु, व रंगदार झाल्यावर विकण्याकरिता पाठवून देतात.

स्पर्शास्पर्शविचार—वेदकाळांत हा फारसा आढळत नाही आणि स्मृतिमध्ये याविषयी विचार फारच वाढलेले दिसतात. स्पर्शास्पर्शविषयक कल्पना अर्थाचीच. ज्ञान हिंदुस्थानाखेरीज इतर प्रकरणां आढळत नाहीत. “सौवर्क” याला संस्कृत शब्द नाहीच. सौवर्क्याओबळगच्या कल्पनांचा उद्भव अनेक कारणांमुळे उत्पन्न होतो, आणि तो विशेषकरून उष्ण कटिबंधांत

घात फारच वाढतो. अस्वच्छता टाळण्यासाठी नियम तयार होतात ते त्यावेळेस स्वच्छतेचे शास्त्र जसे वाढले असते त्या मानाने तयार होतात. ते नियम उत्पन्न होऊन समाजांत प्रसृत झाले आणि त्या नियमांचे शास्त्रीय स्वरूप समाजांतून न पसरता नियम केवळ देवी आज्ञा म्हणून प्रसृत होऊ लागले म्हणजे ते नियम अर्थात अक्षेणीय स्वरूपांत प्रसृत होतात. यांचे सर्वांत अक्षेणीय स्वरूप म्हणजे अक्षेणीय किंवा सामाजिक दृष्ट्या कर्मा योग्यतेच्या मंडलीची दृष्टि अन्नावर पडली किंवा त्या मंडलीची सांठली अन्नावर पडली म्हणजे ते अन्न विटाळते हे होय. एकदां शुद्धाशुद्धतेच्या कल्पना आरोग्यशास्त्रापासून दूर होऊ लागल्या म्हणजे सामाजिक रागद्वेष व्यक्त करण्यासाठी त्या कल्पनांचा उपयोग होऊ लागतो आणि त्यामुळे त्या कल्पनांचे आरोग्यविषयक स्वरूप अर्थात नष्ट होऊन केवळ सामाजिक स्वरूपच शिल्लक राहते. बोणी जातीची उच्चनीचता स्पर्शास्पर्शाच्या नियमांनी व्यक्त होऊ लागली म्हणजे आपल्या जातीची उच्चता अधिक वाढविण्यासाठी त्या नियमांचे लिगाड आपल्या भोवती लावू लागतात, तर कोणी आपल्या मतास प्राधान्य देण्यासाठी आपल्या मताखेरीज इतर मतांच्या अनुयायांच्या स्पर्शाने अन्न विटाळते अशी अनुयायांची समजूत करून देतात.

स्पर्शास्पर्शविचारांचा अतिरेक आपणांस पारासरस्मृतीत आढळतो. देश मुमुलमानांनी झिकला तेव्हा व्यवहारधर्मावर मुमुलमानी सत्ता उत्पन्न झाली व सर्व समाजावरील ब्राह्मणांचे वजन स्वाभाविकपणे नष्ट होऊ लागले; तेव्हा ब्राह्मणांची स्वाभाविकपणे वृत्ते सौवर्क्याओबळनाचे नियम वाढविण्याकडे आणि प्राशयित्वाचे नियम वाढविण्याकडे झाली. तथापि त्या प्रवृत्तीस देखील हिंदु राजांत आळा घालण्याचे प्रयत्न झाले. माधवाचार्यांनी या नियमांची तीव्रता बरीच कमी केली आहे, सराठेशाहीत देखील ती तीव्रता कमी होऊ लागली. पेशव्यांनी आपले सुतक पाळण्यासाठी निराळे घराणे उपस्थित करणे, अशौशाच्या नियमांची व्याप्ति कमी करणे इत्यादि गोष्टी केल्या. स्पर्शास्पर्शविचार विवक्षित बुद्धिबल कमी होण्यास केवळ जुना विचार मूर्खपणा आहे अशी ओरड किंवा धर्मपंथानिषेधी अश्विष उत्पन्न काणे या क्रिया पुरेशा नाहीत. तर स्पर्शास्पर्श विचार जसा आरोग्यविषयक अर्थाने निर्माण झाला त्या आरोग्यविषयक अपेक्षांनी पूर्ण करूनच होईल. व ही पूर्ति तत्संबंधी नवीन विचार करून तो विचार पसरविण्याने होईल. हे काम जशी स्पर्जना हावी असते, तसाच आचारांत पाळण्यासाठी विभिन्नपेक्षांचा संग्रह होवा असतो ही गोष्ट विसरून चालाव्याचे नाही. स्पर्शास्पर्शविचारांमुळे उत्पन्न झालेले बरेच नियम अर्थाचीच परिस्थितीमुळे आपोआप कमी होत आहेत पण ते नियम पाळले माण शक्य असल्यास पाळले जावेत अशी भावना ते नियम मोडण्याबरोबर दृष्टीस पडते.

स्पाटी—ग्रिसमधील लेकोनीआ प्रांताच्या राजधानीचे शहर. हे लेकोनीआच्या मैदानाच्या उत्तर टोंकाला असून युरो-टास नदीच्या दक्षिण तीरावर आहे. शत्रूपासून रक्षण करिता येईल अशा स्थळां स्पाटी शहर वसविले आहे. झ्युसचा मुलगा लासडेमन हा या शहराचा संस्थापक होय असे दंतकथेवरून कळते. दंतकथेप्रमाणे ट्रोजनयुद्धानंतर येथे दोरीअन लोकांचा टोळी शिरून त्यांनी स्पाटी घेतले. यावेळी स्पाटी हे अन्न-कलहाने असमर्थ व असहाय होऊन गेले होते. परंतु लाय-करगस याने निरनिराळ्या अवयवांचे एकीकरण घडवून आणवून स्पाटीच्या कीर्तीस आणि वैभवास कारणीभूत अशी शिक्षणपद्धति सुरू केली. स्पाटीच्या स्पृहणीय वैभवाचे कारण लायकरगसने सुरू केलेली ही शिक्षणपद्धतीच होय. राज्यविस्ताराच्या दृष्टीने स्पाटीने केलेली पहिली गोष्ट म्हणजे आरकेलस व चारिलस यांच्या अमदानांत त्याने वरील इरोटस खिंड काबीज केली ही होय. आरकेलसचा मुलगा टेलकस याने आमीकले फारीस आणि गोरेंथ्र हों स्थले काबीज करून मध्य लेकोनीआचे मैदान आपल्या ताब्यांत घेतले. टेलकसचा मुलगा आलकेनाज याने इरोटस खिंडीचा खालील भाग स्पाटीन अंमलाखाली आणला. याप्रमाणे स्पाटीच्या पाय पसरण्याने आरगाईन्ह लोकांना मागे सरावे लागून संबंध लेकोनीआ स्पाटीने गिळेत केला. या राज्यप्रसाराच्या घोरणाने स्पाटी आणि मेसिनिआ या दोहोंत लढाई जुंपून मेसिनिअनांना स्पाटीपुढे मान वाकवावी लागली. व मेसिनिआ स्पाटीन साम्राज्यांत मोडू लागले. ख्रिस्त-पूर्व सहाव्या शतकाच्या मध्याला टेगोआला देखील स्पाटीपुढे नाक घासवे लागले. राहता राहता अरगोंस हेच काय ते स्पाटीच्या सर्वव्यापी प्रभुत्वाच्या मार्गांत विरोधी राष्ट्र राहिले. पण तेहि जेव्हा क्लिओमेनीअने जेरीस आणले तेव्हा मात्र स्पाटीला कोणीच शत्रु उरला नाही. एकामागून एक अशी राष्ट्र स्पाटीला शरण येऊ लागली; आणि इराणच्या कसकीक्षच्या स्वारीच्या वेळेस त्याला विरोध करण्याला स्पाटीच लायक म्हणून जो तो त्याला आपले पुढारीपण देऊ लागला. पण या अत्युच्च व अभिलषणीय मानाला स्पाटी नालायक ठरले, कारण त्याची दृष्टि आपल्यापुरती असून आपले सारे सामर्थ्य व रक्त स्वातंत्र्याचा प्राण धावण्याकरता नव्हे तर आपले हित साधण्याकरिता खर्चावयाचे अशी त्याची स्वाभिमानशून्य दृष्टि होती. स्पाटीमधील राज्यपद्धतीविषयी फारसे लिहिलेले आढळत नाही. राज्यशकटाचा चालक असा एक राजा नसून एकाच वेळी दोन राजे राज्य-कारभार पहात असत. म्हणजे स्पाटी येथे 'द्विसत्ताक राज्य-पद्धति' होती. या राजांची कर्तव्ये म्हणजे लष्करी, धार्मिक व न्याय इनसाफ अशा प्रकारची होती. लष्करी बाबतीत राजाची सत्ता अप्रतिहत असे. परंतु दिवसानु-दिवस तो कमी कमी होत जाऊन 'मुलकी अंमलदार मंडळ' हेच अधिकारारूढ होऊन बसले. याचे एक कारण

म्हणजे ते मंडळ लोकनियुक्त होते हे होय. स्पाटी येथील नागरिक शिक्षणपद्धति ही लक्षांत ठेवण्यासारखी होती. सशक्त व निर्दोष अशा मुलांनाच शिक्षण देण्यांत येत असे. अशक्त किंवा दोषी मुलांची व्यवस्था निराळ्या प्रकारची केली जात असे. मुलाच्या सातव्या वर्षापासून सरकार स्वतः त्याच्या शिक्षणाची जबाबदारी घेत असे. गायन किंवा वक्त्रनय याचा या पद्धतीत दुय्यम प्रतीचा दर्जा असून शरीरसंवर्धनविषयक विषयांचा पहिला दर्जा असे. विसाव्या वर्षी मुलगा लष्करी नोकरीस लायक समजला जाई, आणि विसाव्या वर्षी त्याला नागरिकत्वाचे हक्क दिले जात. स्पाटीन लोकांना व्यापार करण्याची किंवा कारखाने चाल-विण्याची मनाई असे; तथापि हा नियम पाळलाच जात असे असे नाही. कोणीहि सोने किंवा चांदी जवळ बाळगू नये असा नियम असे. इराणबरोबर झालेल्या लढाईत स्पाटीने वराच प्रमुख भाग घेतला होता. ख्रिस्तपूर्व ४०५ मध्ये अथेन्स हे स्पाटीने घेतले. व संबंध ग्रीसमध्ये पहिल्या प्रांतीचे राष्ट्र असा पुन्हा त्यांचा लौकिक झाला. स्वतःचे वर्चस्व न दळू देण्याकरिता त्याने ख्रिस्तपूर्व ३८७ त इराणबरोबर अपमान-कारक तह केला. या तहाने आशियामग्नरमधील ग्रीक शहरे स्पाटीने इराणला अर्पण केली. या तहाने एक अशी अट होती की, वाकीच्या सर्व ग्रीक शहरांना स्वातंत्र्य मिळावे. यामुळे थोबीसशी वैर उत्पन्न होऊन स्पाटीचा ह्युकूट येथे पराभव झाला. या पराभवाने स्पाटीचे प्रभुत्व थोडीसकडे जाऊन स्पाटीच्या विनाशकालाला आरंभ झाला. मेसीनीआ व आरकेडीआ स्वतंत्र झाले व स्पाटीला मेसि-डोनच्या फिलीपपुढे मान वाकवावी लागली. मेसिडोनियाचा ताबा झुगारून देण्याची स्पाटीने दरीच खटपट केली, स्पाटीन ख्रिष्तींनी देखील या कामी बरेच शौर्य प्रगट केले, परंतु त्यांना यश आले नाही ते नाहीच. यानंतर स्पाटी येथे जुलमी व दुष्ट लोकांची सत्ता प्रस्थापित झाली, व स्पाटीचा पय मृत्युच्छा दरीत अधिकच खोल रुतला गेला. नंतर रोमने आपले सैन्य स्पाटीवर पाठविले व स्पाटीला आपले होते नव्हेत ते सारे त्याच्या स्वाधीन करावे लागले. इ. स. ३९६ त अलगरिकने या शहराचा विध्वंस केला यानंतर या शहरावर स्वाद, फ्रॅक्स व तुर्क यांनी स्वाभ्या केल्या. अर्वाचीन स्पाटी शहर हे १८३४ त बसले आहे त्याची सध्याची लोकसंख्या ४४५६ आहे. येथील लोक रेशीम विणण्याचा उद्योग करतात.

स्पिनोझा—(१६३२-१६७७)—हा डच तत्त्ववेत्ता आमस्टर्डॅम येथे ज्यू कुटुंबात जन्मला. स्पिनोझाचा बाप सुखवस्तु व्यापारी होता. स्पिनोझाचे शिक्षण प्रथम ज्यू शिक्षकांपाशी होऊन ज्यू धर्म व तत्त्वज्ञान याची माहिती त्यास झाली. परंतु त्या काळात सर्वत्र लॅटिन भाषेचे माहात्म्य असल्यामुळे मोठ्या प्रयत्नांनी त्या भाषेचा अभ्यासहि त्याने केला. लॅटिनभाषाप्रभुत्वामुळे सर्व अर्वाचीन शास्त्रे व

तत्त्वज्ञान यांच्या अध्ययनास स्पिनोझास मार्ग मोकळा झाला, आणि डेकार्ट या नास्तिक तत्त्वज्ञाच्या ग्रंथाचा अभ्यास त्याने केला. त्यामुळे तो नास्तिक व भौतिकवादी बनून ज्या धर्मावरील त्याची श्रद्धा नष्ट झाली. त्याची मते कळतांच ज्या धर्मोपदेशकांना व धर्माधिकाऱ्यांना मोठा क्रोध आला; व लांच व धाक या दोहोंचा प्रयोग करून पाहून स्पिनोझा ऐकना तेव्हा त्याला धर्मबहिष्कृत करण्यात आले. त्याच्यावर मारफरी घालण्यात आले होते; त्यामुळे आमस्टरडॅम सोडून तो जवळच एका मित्राच्या घरी रहावयास गेला. तेथे त्याने एक तत्त्वज्ञान-विवेचन-कृत्र बनविला, व आपली तत्त्वे तो मित्र-विद्यार्थी मंडळीपुढे मांडू लागला. स्पिनोझाने दोन तीन ठिकाणी स्थलांतर केले तरी त्याचा कृत्र चालूच होता. त्यामध्ये तो डेकार्टचे ग्रंथ समजावून सांगत असे, व त्यासंबंधी कांही पुस्तके त्याने प्रसिद्ध केली. त्याने आपला धर्मशास्त्रमीमांसा हा ग्रंथ आपल्या शत्रूंना भिजून निनावी प्रसिद्ध केला व त्यांत धर्मशास्त्र व तत्त्वज्ञान या दोहोंचे सुहेसूद पृथक्करण त्याने केले. अर्थांतच या ग्रंथावर अतोनात टोका झाली. राज्यकर्त्यांनी व धर्माधिकाऱ्यांनी चालविलेल्या छळाची अनेक उदाहरणे घडत असल्यामुळे स्पिनोझाचे राहणे व लेखन गुप्त ठिकाणीच चालू असे. नंतर त्याने राजनीतिशास्त्रावर ग्रंथ लिहून त्यामध्ये कायदे व राज्यकारभार या विषयांवरील आपली मते मांडली. स्पिनोझाचा स्वभाव अत्यंत शांत व राहणी अत्यंत साधी व काटकसरीची असे. त्याचे बहुतेक आयुष्य एकलकोंडे वसून विचारांत व लेखनांत चालले होते त्यामुळे त्याला लवकर क्षयरोग जडला; आणि १६७७ च्या फेब्रुवारीत तो मरण पावला. स्पिनोझाची मते पूर्ण ईश्वरवादी असून त्यांत कांही गोष्टी सृष्टिनियमात्मक व कांही गूढार्थक आहेत त्याच्या तत्त्वज्ञानाच्या ग्रंथाचा पाया म्हणजे एक अनंत मूलद्रव्य होय व जगांतील सर्व वस्तू त्याची रूपे होत. विश्वोत्पत्तीचे आधिकारण अर्थांत ईश्वर होय. ईश्वर म्हणजे निसर्ग असा त्याने सर्वत्र अर्थ मानिला आहे. स्पिनोझाच्या मुख्य ग्रंथांची नावे येणेप्रमाणे:—एथिक्स; ट्रॅक्टॅटस थिऑलॉजिको पॉलिटिकस; ट्रॅक्टॅटस पॉलिटिकस.

स्पेन-स्पेनचे राज्य युरोपच्या नैर्ऋत्येस आहे. आर्थेबरीयन द्विपकल्पाचा स्पेन हा १३ वा हिस्सा आहे. या राज्यांत बालियारीक बेटे, क्यानरी बेटे, व स्युटा हे तटबंदी ठिकाण हीं हि अंतर्भूत होतात. सन १९२० मध्ये येथील लोकसंख्या २१३४७३३५ होती. याचे एकंदर क्षेत्रफळ १९४८०० चौरस मैल आहे. हे प्रेट्रिटनच्या दुष्पटपेक्षा थोडे मोठे आहे. फ्रान्सच्या बाजूला पिरिनीज पर्वत असून इतर सर्व बाजूला समुद्र आहे. या द्विपकल्पाच्या दक्षिण भागांत ग्रीटिशांच्या ताब्यांत असलेला जिब्राल्टरचा किल्ला आहे. स्पेनची व साहतीची ठाणी.—स्युटाशिवाय मोरोक्को-जवळ स्पेनच्या ताब्यांत मेलिला, अल्बुसिमास, पेनान डी ला गोमेरा, इफनी, आणि चाफारिनास हीं कडान कडान बेटे

आहेत. याशिवाय सहाराच्या सीमेवर रीबो डी ओरो व स्पेनिश ग्वाना, फरनॉन डे पो, अन्तोबोन, कोरिस्को हीं स्पेनच्या ताब्यांत आहेत. क्यानरीजियन पर्वताची ओळ पूर्व-पश्चिम असून विस्केच्या उपसागराला समांतर आहे. मध्यभागांत ज्या पर्वताच्या ओळी आहेत त्यांना स्पेनिश लोक कार्पेटानो ग्रेडोनिफा म्हणतात. याच्या पूर्व भागाला सेरा डी ग्वाडारामा असे म्हणतात. याची सर्वसाधारण उंची ५२५० फूट आहे. यांच्या पश्चिम भागाला सेरा डी प्रेडास म्हणतात. याचे अत्युच्च शिखर प्लाझा डी अलमा-न्तार हे ८७३० फूट उंच आहे. याहिपेक्षां महत्त्वाचे पर्वत म्हणजे ईशान्यभागांत पिरिनीज, त्याचप्रमाणे सेरा नेव्हाडा, आणि दक्षिण भागांत किनाऱ्याजवळ असलेल्या पर्वताच्या ओळी द्या होत. पिरिनीज पर्वताचे अत्युच्च शिखर अनेटो हे १११६८ फूट उंच आहे. सेरा नेव्हाडाचे अत्युच्च शिखर मुल्हासेन हे ११४२१ फूट उंच आहे. नद्या.—स्पेनमध्ये तेगस, डौरो, एब्रो, ग्वाडल्किव्हर आणि ग्वाडियाना या पाच मुख्य नद्या आहेत. या सर्व स्पेनमध्ये उगम पावतात. यांपैकी एब्रो व ग्वाडल्किव्हर याच फक्त पूर्णपणे स्पेनमध्ये आहेत. एब्रो (४६६ मैल लांबी) सूमध्य-समुद्राला, तेगस (५६५ मैल) अटलांतिक महासागराला, डौरो (४८५ मैल) अटलांतिक महासागरास, ग्वाडी-याना (५१० मैल) केडीझच्या उपसागराला व ग्वाडल्किव्हर (३६० मैल) ही केडीझच्या उपसागराला मिळते. ह या मा न.—उष्णकटिबंधांतील हवेशिवाय इतर सर्व कटिबंधांतील हवा स्पेनमध्ये आहे. उंचवट्याच्या प्रदेशाच्या मध्यभागांत उष्णतामान मध्ययूरोपच्या बहुतेक कोणत्याहि भागाइतके वाढू शकते. उत्तरेकडील आणि वायव्येकडील प्रांतांत इंग्लंडच्या पश्चिम भागाइतकी हवा समशीतोष्ण व कुंद असते. स्पेनचे भाग व लोक संख्या.—राज्यव्यवस्थेकरता स्पेनचे १८३३ सालापासून ४९ प्रांत केले आहेत. स्पेनची पहिली खानेसुमारी १५९४ साली झाली. दळण वळण.—स्पेनमधील दळणवळण १९ व्या शतकांत फार वाढले. १८०८ साली गाडीरस्ता ५०० मैल होता. तो १९१९ साली ४६६४७ मैल झाला. हॉगराळ प्रदेशांत मालाची नेवाण करण्यास खेचरांचा व बैलाग्यांचा उपयोग करतात. एकोणिसाव्या शतकाच्या मध्यांत आगगाडीची बरीच प्रगति झाली. आगगाडी पहिला आगगाडीचा रस्ता १८४८ साली तयार झाला. १९२२ साली ९५३४ मैल रस्ता तयार होता. शेती.—शेती हा स्पेनचा अतिशय महत्त्वाचा धंदा आहे. सर्वसाधारण शेती फार मागासलेली आहे. रोमन व मूर लोकांच्यावेळी तीत जितके पीक होई तितके सुदां हल्ली होत नाही. आगगाडी सुरू झाल्यापासून शेतीत बरीच सुधारणा होत आहे. प्रत्येक प्रांतांत एक कमिशनर या धंद्यावर देखरेख करण्यास व शेतीस उत्तेजन देण्याकरिता नेमिला आहे. शेतीच्या बाडीकरिता काढलेल्या संस्थांत अरांजकुपेन येथे

काढलेली शेतकीची शाळा व तिला जोडलेल एक नमुनेदार शेतहि आहे. स्पेनच्या अमिनीपैकी शेकडा ७९.६५ जमीन लागवडीखाली आहे, शेकडा ३३.८ शेतकीच्या व बागांच्या उपयोगांत आहे, शेकडा २०.८ फळांकरता, शेकडा १८.७ चाण्याकरिता व शेकडा ३.७ द्राक्षाच्या मळ्याकरिता उपयोगांत आहे. खाण्याची धान्ये हेच बहुधा लागवडीचे पीक आहे त्यांत गहू, जव, ओट, राय, तांदूळ व मका ही धान्ये या देशांत होतात. शेरी नांवाची दारू या देशांत तयार होते. फळांमध्ये ओलीव्ह, नारिंग, बदाम, संत्रा आणि लिंबू हींही होतात. या देशांत साखर तयार होते, व १९०१ मध्ये उंसापासून साखर तयार करण्याचे २२ कारखाने व बाँटपासून साखर तयार करणारे ४७ कारखाने होते. पक्का माल तयार करण्याचे कारखाने बहुतेक समुद्रालगतच्या प्रांतांत आहेत, व असला या देशांतला मुख्य कारखाना म्हणजे कापसाचा आहे. १९ व्या शतकांत या देशांतून फारच थोडा माल बाहेर जात असे. परंतु सन १८८८-९८ या वर्षांत सरासरी वार्षिक २०००००० स्टर्लिंगचा माल बाहेर गेला. परंतु क्यूबा, पोर्टो रिको, फिलिपाईन्स हीं स्पेनच्या ताब्यांतून गेल्यापासून ही निर्गत वंद झाली आहे. हल्ली स्पेनमध्येच हा कापसाचा पक्का माल खपतो, व शिवाय स्पेनमध्ये परदेशांतून माल येतो. याशिवाय रेशीम, कातडी, धातू यांचा पक्का माल वनविणारे कारखाने या देशांत आहेत. सन १८९८ ते १९०८ ही दहा वर्षे व्यापाराच्या पुनर्रचनेकरिता प्रसिद्ध आहेत. या अवधीत विजेचा उपयोग या देशांत बहाव्यास लागला व या वर्षांत दुसरा ऱ्हास म्हणजे उत्पादक कंपन्यांची रचना हा होय. धातू आणि दुसरे खनिज पदार्थ, दारू, साखर, फळे, कापूस व कापसाचा माल, लोकर, व इमारतीचे लोखंड हे निर्गत व्यापाराचे जिनस असून धान्य, वाळलेले मासे, यंत्रे, कांच, औषधे, व जहाजे हे आयात व्यापाराचे जिनस आहेत. स्पेनमध्ये व्यापारी आरमाराला नवीन उत्तेजन दिले गेले असे दिसते. सन १९०५ मध्ये या देशांतील व्यापारी आगवोटी ४४९ होत्या व जहाजे ५४१ होती. पेढी व पत.—“ दि ब्यांक ऑफ स्पेन ” या पेढीला नोटा काढण्याची सनद आहे व ती वेळोवेळी वाढविली गेली आहे. एकोणिसाव्या शतकाच्या शेवटी या सनदेची पुनर्रचना झाली व ती १९२१ पर्यंत अमलांत राहिली. या सनदेप्रमाणे या पेढीला जास्तीतजास्त १० कोटी पौंड किंमतीच्या नोटा काढण्याचा अधिकार प्राप्त झाला. मात्र ६ कोटीपर्यंत नोटा काढण्यास या पेढीला काढलेल्या नोटांचा $\frac{1}{2}$ हिश्याइतकी मर्यादा ठेव ठेवावी लागते. ही ठेव निम्मी चांदीच्या व निम्मी सोन्याच्या रूपाने असली पाहिजे. आणि सहा कोटी पौंडांच्यावर काढलेल्या नोटांवद्दल एकद्वितीयांश हिश्याइतकी मर्यादा ठेव ठेवावी लागते. नाणी.—या देशांत किमतीचे प्रमाण दोन प्रकारचे आहे: सोने व चांदी हे ते प्रकार आहेत. यांचे एकमेकाशी प्रमाण या देशांत १:१५.५ आहे.

या देशांतील नाण्याला पेसोटा असे म्हणतात व २५.२२५ पेसोटांची किंमत १ पौंड आहे. फक्त ५ पेसोटा किंमतीचे चांदीचे नाणे कोणत्याहि रकमेपर्यंत “लीगल टेंडर” समजले जाते. बाकीची लीगल टेंडर समजली जाणारी नाणी सोन्याची आहेत. राज्य रचना व सरकार—स्पेनमध्ये वंशपरंपरागत राजसत्ता आहे व या राजसत्तेची रचना, कोर्टाच्या मताने होऊन तोच १८७६ चा मूळ कायदा असे मानतात. या कायद्याने गादोवरील हक्काचा क्रम पुढील प्रमाणे ठरविला:—बाराव्या अल्फान्सोचा कायदेशीर वंशज राहिला नाही तर त्याच्या वडिणीकडे गादी जावी; नंतर त्याच्या आतेकडे अथवा तिच्या कायदेशीर वंशजाकडे जाईल; व सरतेशेवटी सातव्या फर्डिनांडच्या कायदेशीर वंशजाकडे जाईल. व सर्व वंश जर निर्वंश झाले तर राष्ट्राचे आपला राजा निवडावा. राजा अनुलंघनीय आहे. परंतु त्याचे मंत्री कोर्टसला जबाबदार आहेत. मंत्र्यांच्या जोडसहोदारी राजाचा हुकूम कायदेशीर समजला जात नाही. या राष्ट्राचे निशाण तांबडे व पिवळे आहे. निशाणाचे तीन भाग असून दोन लालपट्ट्यांच्यामध्ये पिवळा एक पट्टा असतो. कोर्टाच्या समतीने कायदे करण्याचा अधिकार राजाला असतो. कोर्टाचे दोन भाग आहेत: एकाला सीनेट व दुसऱ्याला प्रतिनिधिसभा असे म्हणतात. सीनेटमध्ये तीन प्रकारचे लोक असतात: (१) जन्मासुळे अथवा अधिकारासुळे सभासद असलेले राजवाडे, ज्याचे वार्षिक उत्पन्न ६०००० पेसोटापेक्षा जास्त आहे असे सगदार, अडमिरलस, धर्माध्यक्ष वगैरे. (२) राजाने नेमिलेले सभासद. (३) प्रत्येक प्रांताचे ३ या प्रमाणे ४९ प्रांतांनी निवडलेले सभासद आणि बाकी विश्वविद्यालये, विद्यालये व सरकारी संस्था यांनी निवडलेले सभासद. पहिल्या दोन प्रकारचे लोक १८० पेक्षा जास्त असू शकत नाहीत. तिसऱ्या प्रकारचे सभासद तितकेच असू शकतील. प्रतिनिधिसभेतील सभासद निवडण्याचा अधिकार १८७७-९० पर्यंत फार नियंत्रित होता. १८९० मध्ये सार्वत्रिक मताधिकार देण्यांत आला. याप्रमाणे ज्याचे सामाजिक व नागरिकत्वाचे अधिकार काढून घेण्यांत आले नाहीत, व जो अनुक्रम २ वर्षे त्याच “पॅरिश” मध्ये राहिला त्या स्पॅनिश मनुष्याला त्याच्या वयाची २५ वर्षे पुरी होताच मत देण्याचा अधिकार प्राप्त होतो. शिपाई व आरमारावरील नोकर यांना नोकरावर असतांना मत देण्याचा अधिकार नसतो. “हो ली आर्टे र” मध्ये कारकून नसलेल्या व २५ वर्षांच्या वर वय असलेल्या कोणत्याहि स्पॅनिश मनुष्याला सभासद म्हणून निवडता येते. कार्यकारी राज्य व्यवस्था एका जबाबदार मंत्रिमंडळाकडे सोंपविली आहे. या मंत्रिमंडळाचे भाग—परराष्ट्रीय कारभार, न्याय, जमाबंदी, आंतरराष्ट्रीय कारभार, युद्ध, शिक्षण, सार्वजनिक काम, शेती व व्यापार असे आहेत. प्रत्येक प्रांताच्या स्थानिक कारभारावर “सेक्रेटरी ऑफ स्टेट”ची देखरेख असते व प्रत्येक

प्रांताच्या कारभारावर एक मुख्य गव्हर्नर असतो. व तो प्रांतिक सभेचा मुख्य असतो. ही प्रांतिक सभा सुद्धा सार्वत्रिक मताधिकाराने निवडलेली असते. प्रांतिक सभा प्रत्येक वर्षी भरते. प्रत्येक म्युनिसिपालिटी आपली "अयुन्टामेन्टो" निवडते. व तिचा स्थानिक कारभारावर पूर्ण अधिकार असतो. तिला कर वसावेण्याचा व गोळा करण्याचा अधिकार असतो. तिच्या सभासदांपैकी निम्मे र्श्वर्षी निवडले जातात ते सभासद आपल्यापैकी एकाला अध्यक्ष निवडतात. कायदा व न्याय — स्पेनचे कायदे रोमन कायद्यांच्या आधारेने केलेले आहेत. येथे "सिव्हिल कोड", "क्रिमिनल कोड", "कमिशिअल कोड", "कोड ऑफ सिव्हिल प्रोसिजर" व "क्रिमिनल प्रोसिजर कोड" हे कायदे आहेत. न्यायाकरिता प्रांत ४९५ मिल्हे असून प्रत्येकांत एक पहिल्या दर्जाचे कोर्ट आहे. या खालच्या दर्जाच्या कोर्टातून १५ अपिल कोर्टांत अपिल उठते. माड्रीडमध्ये एक "सुप्रीम कोर्ट" आहे व ते कायद्याच्या प्रश्नांवर निकाल देते. जिवाय प्रत्येक प्रांतांत एव. याप्रमाणे ४९ "ऑडीयन्सियास क्रीमिनलस" नांवाची कोर्टे आहेत. ती वपातून ४ वेळां भरतात. धर्म. — रोमन कॅथोलिक धर्म राजधर्म आहे. मुख्य धर्माधिकाऱ्याच्या वारा जागा असून, टोलेडो येथील मुख्य धर्माधिकारी त्यांचा मुख्य आहे. स्पेनचा कायदा धर्माधिकार अपराध करणाऱ्याला शिक्षा करतो. १८९९ पासून वी. ए. ची पदवी मिळविण्याकरिता लागणाऱ्या ७ वर्षांच्या अभ्यासक्रमापैकी ६ वर्षे प्रत्येक विद्यार्थ्याला धर्मसंबंधी व्याख्यानाला हजर रहावे लागते शिक्षण — १८५७ च्या कायद्यान्वये प्राथमिक शिक्षण सक्तीचे व गरिबांकरिता फुकट करण्यांत आले. सक्तीची बयोमर्यादा ६ ते ९ वर्षे होती. परंतु हा कायदा अमलांत आणणे अशक्य ठरले व स्पेनमध्ये हल्ली अशिक्षितांचे प्रमाण अधिक आहे. मुलामुलींच्या प्राथमिक शिक्षणाच्या शाळा म्युनिसिपालिटी चालविते, व सरकार त्यांना फार थोडी मदत करते. यांचा वार्षिक खर्च दहा लक्ष पौंड आहे. दुय्यम प्रतीच्या शिक्षणाची शाळा एक तरी प्रत्येक प्रांतांत असलीच पाहिजे. व ह्या शाळा स्वतःच्या उत्पन्नावर चालतात. स्पेनमध्ये १ विश्वविद्यालये आहेत. माड्रीड विश्वविद्यालयांत सर्वांत जास्त विद्यार्थी आहेत, व सालमानकाचे विश्वविद्यालय सर्वांत जुने आहे. बहुतेक सर्व विश्वविद्यालये मॅट्रिकच्या व पदवीच्या परीक्षेत बसणाऱ्या विद्यार्थ्यांच्या फीवर खर्च भागवू शकतात. याशिवाय सरकारने चालविलेल्या धंदेशिक्षणाच्या पुष्कळ शाळा देशांत आहेत. एक मंत्री सल्लागार मंडळाच्या अधिकारांत सर्व देशांची शिक्षणपद्धत आहे. मुलींच्या सरकारी शाळा असून धार्मिक मठांनी चालविलेल्याहि शाळा आहेत. रक्षणः — स्पेनमध्ये सैन्यभरती सक्तीने होते. ज्या वर्षी विसावे वर्ष पुरे होते त्या वर्षाच्या आरंभापासून प्रत्येक मनुष्याची लष्करांत नोकरी करण्याची जबाबदारी सुरू होते. लढाईच्या दिवसांशिवाय इतर वेळी ४० पासून ६० हजा-

रांच्या वर सैन्य काचित बोलविले गेले, व असल्या सैन्यांतोळ नोकरीतून, जर देशांतल्या देशांत नोकरी असेल तर ६० पौंड व वसाहतींत असेल तर ८० पौंड देऊन भागी मिळवीत असत. नोकरीची मर्यादा १२ वर्षे आहे. माऊ आपल्या मावाबद्दल नोकरीवर जाऊ शकतो. विधवांच्या अथवा म्हाताऱ्या आईवापांच्या वडाला मुलांना भागी मिळते. पुष्कळ वर्षेपर्यंत खडे सैन्य ४५ हजार पासून १ लाख पर्यंत होते. कार्लिस्ट युद्धाच्या वेळी स्पेनचे सैन्य दोन लक्ष ऐंशी हजार होते व अलीकडील एका युद्धाच्या वेळी तीन लक्ष पन्नास हजार होते. पोर्तुगीज सरहद्दीचे रक्षण करण्याकरिता पुष्कळ किल्ले आहेत; परंतु त्यांच्यावर पुरेसे सैन्य नाही व किल्ले उपयोगांत नाहीत. समुद्रकिनार्यावर असलेल्या जिल्ह्यांतून सक्तीने आरमारांत भरती केली जाते. सन १९०८ मध्ये स्पेनच्या ताब्यांत १ लढाऊ जहाज, ८ क्रूझर, ५ विनाशका बोटी व ६ पाणतार फेकणाऱ्या बोटी होत्या. इतिहास — अगदी प्राचीन काळाचे येथील रहिवासी कोण होते यांवर या माहिती अनुपलब्ध आहे. ख्रिस्तपूर्व तीन शतके स्पेनमध्ये ऑथवेरियन, केल्ट व केल्टीवेरियन हे रहात असल्याबद्दल रोमन लोकांनी लिहून ठेविले आहे. फिनिशियन लोक कार्थेजच्या भरभराटीच्या काळी स्पेनमध्ये व्यापारार्थ येऊन रहात असत. ख्रिस्तपूर्व २०१ या वर्षी रोमने स्पेनवर स्वारी केली. रोमन सत्तेखाली स्पेनची बरीच भरभराट झाली. परंतु रानटी लोकांच्या स्वाऱ्यांमुळे तिसऱ्या शतकात स्पेनचा ऱ्हास झाला. व्हंडालस, व्हिसिगॉथ वगैरे लोकांनी स्वाऱ्या केल्या. ६ व्या शतकाच्या उत्तरार्धात रेकारेड हा व्हिसिगॉथिक राजा होऊन गेला. याने स्पेनभर कॅथोलिक धर्माचा प्रसार केला. एका शतकांत कॅथोलिक धर्माचा अंमल सर्वध स्पेनवर होऊन पाश्चाचा जिकडे तिकडे सुळसुळाट झाला, व ते जुलूम करू लागले. उत्तर आफ्रिकेतील खलिफाचा सरदार तारीक हा स्पेनमध्ये ७११ या साली आला व त्याने गॉथ लोकांचा पराभव करून त्यांना हाकून लावले. अरब लोक धार्मिक बाबतीत कोणावर जुलूम करीत नसत. अरबांनी फक्त श्रीमंत लोकांवरच डोईपट्टी बसविल्याने व गरीब शेतकरी, म्हातारे, बायका यांना ही पट्टी माफ केली असल्याने त्यांना अरब हे देव वाटू लागले व लोक भराभर महंमदी धर्माची दीक्षा घेऊ लागले. पुढे मुसलमानांतहि भेद पडले. खलिफाची गादी कोणाकडे असावी याबद्दल भांडण सुरू झाले. अबदुलरहमान नांवाचा उमियाद वंशी एक गृहस्थ स्पेनमध्ये आला. त्याने बराचसा रक्तपात करून काडोव्हा येथे स्वतंत्र अमीरी स्थापन केली. मुसलमानांनी आता धार्मिक बाबतीत जुलूम सुरू केला, व सन ९०० च्या सुमारास या अमीरीचे तुकडे तुकडे होण्याची वेळ आली. परंतु तिसरा अबदुल रहमान नांवाचा अमीर चांगला निघाला. त्याने देशांत माजलेली अंधाधुंदी बंद केली. त्याने लोकांना निःपक्षपातीपणाने न्याय दिला. याच्या कारकीर्दीत तिकडे तिकडे शांतता

माजली. हा ११२ ते १६१ पर्यंत अमीर होता. याच्यानंतर आलेले दोन तीन राजे रहिमाप्रमाणेच चांगले निघून राज्यव्यवस्था सुरळीत चालली. ११ व्या शतकाच्या उत्तरार्धात रहिमान सांचाल हा राजा झाला. हा गर्बित असल्याने तत्कालीन खलिफाकडून त्याच्या मृत्यूनंतर आपल्या वंशाकडे गादी बावी असे त्याने गवरदस्ताने लिहून घेतल्याने त्याचा खून झाला. याच सुमारास ख्रिस्ती लोक आपले एकीकरण करू लागले व मुसलमानांना हाकलून देण्याचे प्रयत्न सुरू झाले. ख्रिस्ती लोकांनी एकदां संबंध स्पेन काबीज केलें. परंतु आफ्रिकेतील मुसलमान राजांना मुसलमानांनी बोलावून ख्रिस्त्यांचा पूर्ण पराभव केला; अशी स्पेनच्या सत्तेची आंदोलने काही काळ चालू होती. १२१२ मध्ये मुसलमानांनी स्पेनवर स्वारी केली पण तिचा काही उपयोग झाला नाही. आतां या पुढील काळ हा स्पेनच्या उत्कर्षाचा काळ आहे. १४ व्या शतकांत मुसलमानाचा छळ होऊ लागला. तान्स्तामाराचा हेनरी (१३६८-१३७९) हा चांगला राजा झाला. याने राज्यांतील अंतर्व्यवस्था सुधारली. याने इंग्लिशान्या आरमाराचा रोखले येथे पराभव केला. यानंतर हेनरी, पहिला ऑन व दुसरा ऑन हे राजे झाले. येथपर्यंतचा इतिहास हा स्पेनच्या राष्ट्रीय जीवनाच्या वाढीचा इतिहास झाला. १५ व्या शतकाच्या उत्तरार्धात फर्डिनंड राजा राज्य करीत होता. हा इटलीच्या राजकारणांत ढवळाढवळ करू लागला. आपले आरमार युरोपीय समुद्रांत अप्रतिहत फिरावे अशी स्पेनची इच्छा असल्यामुळे इंग्लंडचा वारंवार झटापटी होऊ लागल्या. फ्रान्स विरुद्ध चाले; शिवाय स्पेनच्या मनांत तुर्क लोकांच्या दक्षिण युरोपांतील प्रगतीस आळा घालावयाचा व अमेरिकेंत दुसऱ्या कोणास येऊं थावयाचें नाही या दोन गोष्टी असल्यामुळे स्पेनची शक्ति दिवसेंदिवस क्षीण होत चालली. राजे लोक प्रजेवर निरानेराळे कर बसून पैसे उकळीत व त्यामुळे स्पेनदेश अगदीं दरिद्री बनला होता. फर्डिनंडनंतर त्याचा नातू चार्ल्स हा गादीवर आला. लवकरच तो आस्ट्रियाचाहि राजा झाला. स्पेनने पेरू व मेक्सिको हे देश घेतले. इटलीच्या राजकारणांत वारंवार येणाऱ्या संबंधामुळे स्पेन प्रसिद्धीस चढले. याच सुमारास फ्रान्सचा राजा त्याच्या हातीं लागल्यामुळे तर स्पेनला स्वर्ग दोन बोटें उरला. चार्लसनंतर फिलीप गादीवर आला. याच्या कारकीर्दीत नेदरलँडांत बंड झाले, इंग्लंडचा लढण्याकरतां पाठविलेल्या प्रचंड स्पेनी आरमाराचा पराभव पूर्ण झाला. पश्चिम युरोपमध्ये प्रचंड सत्ता निर्माण करण्याच्या हावेने बरेचसे कर्ज झाले. अशा तऱ्हेने सर्व बाजूंनी देशास ओहोटी लागली. १६२१-६५ दरम्यान चौथ्या फिलीप गादीवर होता. याच्या कारकीर्दीत जय मिळाले पण त्याचा म्हणण्यासारखा परिणाम झाला नाही. स्पेनच्या सत्तेपासून एकहि बंदुकीची गोळी फुकट न दवडतां पोर्तुगाल स्वतंत्र झाले. चौथ्या फिलीपनंतर दुसरा चार्ल्स गादीवर आला. याच्या

कारकीर्दीत फ्रान्सबरोबर चार-पाच युद्धे झाली. चार्ल्सच्या मरणानंतर फ्रान्सच्या १४ व्या लुईचा नातू आय्युचा ड्यूक यास स्पेनचे राज्य मिळाले (१७००). १७१७ त तिसरा चार्ल्स गादीवर आला. हा राजा फार चांगला होता. याने सर्व देशभर सडका, गटार व पूल बांधले. इंजिनीशन कोर्टे बंद केली. स्पेनचा जमिनीवरील व खुष्कीवरील व्यापार वाढविला, व राष्ट्रांत चैतन्य उत्पन्न झाले. इंग्लंडकडे गेलेली सत्ता परत मिळविण्याच्या उद्योगास स्पेन पुन्हा लागले. त्याने फ्रान्सची मदत प्रागितली, पण फ्रान्स ती देईना, तेव्हा तत्कालीन प्रधान फारावेल्लेकाने फ्रान्सविरुद्ध युद्ध सुरू केलें. पण राजी मराया लुईस ही विरुद्ध गेली व फारावेल्लेकास पदच्युत व्हावे लागले. व तिने गोंडायला आपला प्रधान केले. फ्रान्समध्ये जेव्हा १६ व्या लुईचा खून झाला त्यावेळीं स्पेन हे राजपक्षी होते. फ्रान्समधील प्रजासत्ताक पद्धती नष्ट करण्याकरतां, स्पेनच्या राजाने फ्रान्सवर स्वारी केली, पण चिकाटी नसल्याने पराभव घेऊन परत जावे लागले व तह करावा लागला. इंग्लंडवर दर्यामार्गाने हल्ले करण्याचा बेतहि रहित करावा लागला. रोममध्ये प्रजासत्ताक पद्धति स्थापित झाली. इंग्लंडने स्पेनच्या अमेरिकेतील वसाहतींत असंतोष पसरविला. अशा तऱ्हेने स्पेनची चौहोंकडून मान-हानि झाली. १७९८ त गोंडायने प्रधानपदाचा राजीनामा दिला नेपोलियनने गोंडायला पुन्हा हातीं धरून प्रधान ठेले. पण तो परत शिरगोर झाला तेव्हा नेपोलियनने स्पेनवर स्वारी केली. स्पेनकडून ६० लक्ष फ्रँक वसूल केले. इंग्लंडने ट्रॅफालगारच्या लढाईत स्पेनचा पूर्ण पराभव घेतल्याने त्यास पुन्हा तोंड वर काढणे अशक्य झाले. स्पेनच्या गादीवर नेपोलियनने जोसेफला बसविले. स्पेनच्या लोकांनी त्याविरुद्ध बंड केले. ते नेपोलियनने मोडले व स्पेनच्या मदतीला आलेल्या इंग्लिशांचाहि त्याने मोड केला १८१२ मध्ये राज्यव्यवस्थेत फेरफार करण्यात आले १८१४ च्या सुमारास गादीवर आलेल्या फर्डिनंड राजाने उदारमतवाद्यांचा फार छळ केला. हा स्वतः वाईट चालीचा राजा होता. फौजेने त्याच्याविरुद्ध बंड केले, व राजाला कैद केले. सर्वत्र अंधाधुंदी माजली. सन १८२२ मध्ये व्हिएना येथे भरलेल्या सार्वराष्ट्रीय काँग्रेसने फ्रान्सला स्पेनमध्ये शांतता प्रस्थापित करण्याचा अधिकार दिला. फ्रान्सने स्पेनमध्ये सैन्य पाठविले. फ्रान्सच्या राजाने पळ काढला. परंतु लवकरच तो फ्रेंचांच्या हातीं सांपडला. १८२३ ते १८७४ पर्यंत स्पेनची स्थिति विशेष समाधानकारक नव्हती. याच वेळीं स्पेनच्या अमेरिकेतील वसाहती स्वतंत्र झाल्या त्यांचा इंग्लंडाबरोबर स्वतंत्र रातीने व्यापारादि सुरू झाला. स्पेनने त्या परत मिळविण्याविषयी मनात इच्छा धरली, परंतु त्याचा काही उपयोग झाला नाही. १८३३ त फर्डिनंड मरण पावला. त्याच्या पश्चात ईसबेला ही गादीवर आली. हिच्या लग्नावद्दल निरनिराळ्या राष्ट्रांत वाद होता. हिच्या कारकीर्दीत अव्यवस्था फार

होती. १८५४ मध्ये बंड होऊन निरनिराळ्या राजमंडळांच्या हाती काही काल राज्यव्यवस्था फिरत होती. पुढे युनियन लिबरल प्रधानमंडळ अस्तित्वात आल्यावर राज्ययंत्र सुरळीत चालले. १८९३ मध्ये पुन्हा गोंधळ माजला. १८७५ पासून १८८० पर्यंतचा काल गांभिर्य प्रस्थापित करण्याकडे गेला. नंतर नवीन सेनेट भरला. तोत अर्थ लोकां सरकारनियुक्त अगर श्रीमंत घराण्यांतील होते. खुन्या व्यापाराची पद्धति अमलात आणली गेली. १८८६ च्या सुमारास कॅनोव्हास व सॅमोस्ता हे दोन मुख्य प्रधान स्पेनला मिळाल्याने स्पेनच्या अन्तर्गतस्थित पुष्कळ सुधारणा झाली. १८९८ न वसाहतीसंबंधीच्या वादावरून अमेरिकेचे व स्पेनचे युद्ध झाले. त्यांत स्पेनचा पराभव झाला. यामुळे स्पेनचा कर्ज झाले १९०२ मध्ये समाजसत्तावाद्यांनी देणे केले. १९०९ या वर्षी थारसेलोना येथे बंड पुकारण्यांत आले. अराजक फेस्ट यांत गोळी घालून ठार करण्यांत आले. आजच्या जागतिक राष्ट्रांत स्पेनला अगदी खालचे स्थान आहे. १९१० पासून १९२५ पर्यंत:—१९१० च्या अखेरच्या महिन्यांत कॅनलेजसच्या मंत्रिमंडळाने बरीच महत्त्वाची विले पसार केली. त्यापैकी 'एंड्रॉफ विल व 'स्पॅनिश-मोरोको' तहनामा ही होत. तथापि लवकरच मोरोकोसंबंधी नवीनच मानगड उपस्थित झाली. फ्रेंचांनी फेस आपल्या ताब्यांत घेण्याची तयारी चालविल्याने स्पेनलाहि मोरोकोमध्ये आपल्या हक्कांचे संरक्षण करण्याकरता सैन्य पाठवावे लागले व याला लोकांचा विरोध असल्याने सरकारला लोकांचा असंतोष सहन करावा लागला. तशांतच बिलबाओ, अस्तुरियास इत्यादि ठिकाणी संपाचा वणवा पेटला. तथापि सरकारने मोठ्या धैर्याने या सर्व परिस्थितीला नोंद दिले. १९११ च्या मे महिन्यांतील पार्लमेंटच्या बैठकीत कॅनलेजसने स्थानिक स्वराज्याच्या पुनर्घटनेबद्दल एक बिल आणले व ते बहुमताने संजूरहि झाले. तथापि त्याला उदार-पक्षांतील बऱ्याच लोकांनी विरोध केल्यामुळे त्याने ते अंमलांत आणले नाही. याच सुमारास पुन्हा संपाची वावटळ उठली; संप मोडण्याकरता कॅनलेजसला बरेच जादा उपाय अमलांत आणावे लागले. त्यानंतर आक्टोबरच्या बैठकीत पुन्हा स्थानिक स्वराज्याच्या वावटलें थिल मांडण्यांत येऊन ते पसार झाले. पण या बैठकीनंतर थोडक्याच दिवसांत कॅनलेजसचा खून झाला. त्याच्यामागून रोमानोनेस हा प्रधान झाला. त्याने १९११ च्या डिसेंबरमध्ये फ्रान्सशी तह वळवून आणला. सीनेटमध्ये ज्या वेळी स्थानिक स्वराज्यविषयक बिल मांडण्यांत आले त्यावेळी त्याला अोरचा विरोध झाल्यामुळे रोमानोनेसला राजीनामा देणे भाग पडले. पुढे बऱ्याच वाटाघाटीनंतर दातो याला राजाने प्रधानकीची वज्रें अर्पण केली. दातोच्या कारकीर्दीत यूरोपमध्ये महायुद्धाला सुरवात झाली. स्पेनने या युद्धांत अगदी तटस्थ रहावयाचे ठरविले. तथापि साधारणतः दोस्त

राष्ट्रांच्या बाजूनेच स्पेन होते असे म्हणावयास हरकत नाही. महायुद्ध चालू असते रेल्वे, जकात, आरमारखाते इत्यादि खात्यांत जरूर ते फेरफार करण्याचा हक्क प्रधानमंडळाने खास कायदा करून आपल्याकडे घेतला. त्याबरोबरच बरीच लढाऊ जहाजे, विनाशिका व पाणबुड्या बांधावयाचे बिलहि कायदेमंडळाने पास केले. तथापि स्पेनची आर्थिक परिस्थिति यावेळी विघडल्यामुळे व स्पेन सरकारला पाहिजे तितके कर्ज न मिळाल्यामुळे, मंत्रिमंडळाचा राजीनामा देणे भाग पडले. त्यामुळे रोमानोनेस हा पुन्हा प्रधान झाला. त्याने उदारपक्षामधील फूट नाहीशी करून आपले प्रधानमंडळ बनविले. तथापि त्याच्याविरुद्ध जर्मनांनी अनुकूल पक्ष आपला चळवळ करीत होता. त्यांतच पुन्हा संप सुरू झाले. त्यामुळे व इतरहि बऱ्याच मानगडी अंतर्गत कारभारांत उपस्थित झाल्याने रोमानोनेसने राजीनामा दिला व दातो हा पुन्हा प्रधान झाला. रोमानोनेसच्या कारकीर्दीत इन्फंट्री कमिटी ऑफ डिफेंस सैन्यावर आदली हुकमत चालावी. या निमित्त जी चळवळ चालविली होती ती अधिक फैलावू लागली होती. या 'जुंटा' चळवळीच्या पुढाऱ्यांनी स्पेनच्या शासनघटनेत फेरबदल हांडावडल जरीने प्रयत्न सुरू केले, पण ते फसले. तथापि पुन्हा संपाला सुरवात झाली, व सर्व देशभर संप होऊ लागले. संपवाल्यांचा उद्देश राजसत्ता उलथून पाडण्याकडे दिसू लागला. त्यामुळे सैन्याने मोठ्या निर्दयपणाने हा संप मोडून टाकला. शेवटी काही काळ स्पेनच्या कारभारांत घेवेदशाही माजल्यानंतर प्रिण्टोने संयुक्त प्रधानमंडळ बनविले. तथापि त्याच्यानेहि ही जुंटा चळवळ मोडवना. शेवटी राजाच्या खास विनंत्यावरून सर्व पक्षांतील कर्त्याने मिळून मंत्रिमंडळ बनविण्यांत आले. तरी तेहि लवकरच मोडले. त्यानंतर प्रिण्टो, रोमानोनेस यांनी अनुक्रमे प्रधानकी स्वीकारली पण त्यांनाहि लवकरच राजीनामा देणे भाग पडले. शेवटी पुन्हा दातोने प्रधानकीची वज्रें घेतली व कॉझर्वेटिव्ह पक्षाची एकी घडवून आणून त्यांच्या साहाय्याने राज्यकारभार करण्याचा येत योजला, पण अशा परिस्थितीत त्याचा खून झाला. अशा रीतीने स्पेनच्या अंतर्गत कारभारांत जरी क्रांति घडून येत होती तथापि महायुद्धाच्या अमदानांत स्पेनने बरीच आर्थिक प्रगति केली व आपले उद्योगधंदे ऊर्जितावस्थेला आणले. स्पेन नि हा वा झूम य.—स्पॅनिश बाह्यभाषाचे कॅस्टिलियन व कॅटलन असे दोन विभाग आहेत. दि मिस्टरी ऑफ दि मॅजिअन थिंज हा ग्रंथ बाराव्या शतकांत कॅस्टिलियन भाषेत लिहिलेला सर्वात जुना आहे. एपिकनी सणाच्या वेळी टोलेडोच्या चर्चमध्ये करून दाखविण्यासाठी हे उपासनात्मक नाटक लिहिले गेले. रॉड्रिग डायझ ही विव्हर किंवा सिड या शूरा पुढ्याचे वर्णन कॅस्टिलियन भाषेत दोन कवितांमध्ये केलेले आहे. 'कॅटर' किंवा 'पोएमा डेल सिड' या काव्यांत, याच्या रूपणाचे वर्णन, व्हॅलेन्शियाचा पादश्री, राजाशी झालेला

संमेट व त्याच्या मुलीचा लमें वगैरे गोष्टी सांगितलेल्या आहेत. सिड हा राजनिष्ठ असून, राजापासून दूर जावे लागल्यामुळे त्यास वार्डेट वाटले असे या काव्यांत दर्शविले आहे, परंतु 'क्रानिका रिमाडा डेल सिड' या काव्यांत सिड हा वंडखोर व हुद्दी होता, असे सांगितले आहे. रेमोन मनीडोझ पिडल याने १८९६ त 'दि क्रोनीका जनरल' या काव्यावरून, 'दी इन्फान्टेस डी लारा' हे काव्य लिहिले आहे. कॅस्टिलिअन भाषेत वीररसप्रधान काव्य बरेच लिहिले गेले असावे असे वाटते. पारमार्थिक व नीतिपर काव्य तेराव्या शतकांत प्रचारांत आले; गॉझल्स डी बसेओ (११८०-१२४६) याने स्पेनमधील कित्येक साधूंची चरित्रे व काही भक्तिरसात्मक काव्य लिहिली आहेत. याचे काव्य फक्त वाचनीय आहे, गाण्यालायक नाही. लॅटिन व फ्रेंच ग्रंथांच्या आधारावरून, अलेक्झांडर दि ग्रेट व अपोलोनियस ऑफ टायर यांवर दोन मोठी काव्ये झाली आहेत. अलेक्झांडर दि ग्रेट यावर लिहिलेले काव्य गातां येण्यासारखे आहे. 'ए लाइफ ऑफ सेंट मेरी दि इजिप्शियन', 'अन अॅडो-रेशन ऑफ दि थ्री किंग्स', 'ए डिवेट व्हिटीन सोल अॅड-वॅडी' ही पुस्तके तेराव्या शतकांत लिहिली गेली. 'लॅ रेझॉन फीटा डी आमर' हे सर्वांत जुने रसात्मक काव्य कॅस्टिलिअन भाषेत लिहिले गेले चौदाव्या शतकात स्पेनमध्ये अनेक स्वयुद्धिप्रेरित कवी होऊन गेले. जुअन रुदूझ याने क्रिया व प्रेम या विषयावर कविता केल्या आहेत याने 'दि रिमंडो डी पॅलेसिओ' या काव्यात धर्माधिकारी व सामान्य लोक यांच्या दुर्गुणांवर बरीच कडक टीका केली आहे. रोमान्स म्हणजे लहान वीररसप्रधान कविता असे स्पेनमध्ये अलीकडे समजण्यात येते. पंधराव्या शतकाच्या अखेरीस व सोळाव्या शतकाच्या आरंभी, ज्या अद्भुत गोष्टी पूर्वीपासून तोंडी सांगण्यात येत होत्या त्या लिहून काढण्यात आल्या व नंतर त्या छापण्या गेल्या. दहाव्या अल्फांझो राजाच्या आश्रयाखाली, 'लास सॉटे-पायर्डॅस' या नांवाचा कायद्याचा ग्रंथ व कित्येक शास्त्रीय विषयांवर ग्रंथ प्रसिद्ध झाले याच्या देखरेखीखाली तयार झालेल्या 'क्रानिका जनरल' या ग्रंथाचे दोन विभाग आहेत; पहिल्या भागांत जगाच्या उत्पत्तीपासून ख्रिस्ती शकाच्या आरंभापर्यंतचा सर्वसामान्य इतिहास आहे व दुसऱ्या भागांत अल्फांझोचा बाप फर्डिनेंड (तिसरा) याच्या मृत्यूपर्यंतच (१२५२) फक्त राष्ट्रीय इतिहास आहे. चौदाव्या शतकांत 'क्रानिका जनरल डी एस्पाना ऑई कॉस्टिला' या नांवाच्या पुस्तकांत सन १०३० पासून १३१२ पर्यंतचा इतिहास आहे. पहिला पेड्रो, दुसरा हेनरी, पहिला जॉन व तिसरा हेनरी यांच्या कारकांदांचा इतिहास पेरो लोपेझ डि अयाला याने व दुसऱ्या जॉनचा इतिहास ऑल्बेर्ग मार-शिआ डि सन्ता मेरिआ याने लिहिला आहे. राजाच्या चरित्रांशिवाय, काही महत्त्वाच्या मोठ्या लोकांचीहि चरित्रे

लिहिलेली आहेत; पेड्रो निनो, ब्युएलनाचा काऊंट याचे चरित्र पंधराव्या शतकांत लिहिले गेले. राय गुद्यालेअ डी क्लेव्हिजो याने अल्बहारो डी लुना याचे चरित्र एक, प्रवासवृत्त, व तिसऱ्या हेनरीने १४०३ त तैमूरकडे पाठविलेल्या शिष्टमंडळाची हकीकत लिहिलेली आहे. तेराव्या शतकाच्या द्वितीयार्धात अनेक सपदेशपर नैतिक गोष्टी लिहिल्या गेल्या. चौदाव्या शतकांत, दहाव्या अल्फांझोचा पुतण्या ज्वान मॅन्युअल याने अनेक महत्त्वाचे गद्यात्मक ग्रंथ लिहिले. 'एल कॅडि लुकीनार' हा त्याचा ग्रंथ प्रसिद्ध आहे. त्याने काही उपदेशपर ग्रंथहि लिहिले. चौदाव्या शतकापर्यंत पुराणकालाची नीटशी माहिती नव्हती; परंतु चौदाव्या शतकांत अनेक जुन्या वस्तूंचे ज्ञान प्राप्त झाले; प्राचीन काळासंबंधी जिज्ञासा उत्पन्न होऊन अनेक प्राचीन ग्रंथांची भाषांतरे झाली. फ्रान्समधील राउंड टोलाससंबंधी मुख्य मुख्य अद्भुत गोष्टींचे स्पेन व पोर्तुगाल देशांत चौदाव्या शतकांत भाषांतर झाले. शौर्यशालितेसंबंधीच्या पुस्तकांत स्पेनमध्ये बराच प्रसार झाला होता. यावरून फ्रान्समधील अद्भुत गोष्टी स्पॅनिश लोकांना माहित होत्या हे उघड आहे. अमार्डिस डी गान्ला हे शौर्यशालितेसंबंधीचे पुस्तक महत्त्वाचे आहे. पंधराव्या शतकाच्या प्रथमार्धातील काव्यांत तोंडपुणेपणा व कृत्रिमपणा अडळून येतो; कॅस्टिलिअन वाङ्मयावर इटलीमधील वाङ्मयाच्या परिचयामुळे दृष्टांतात्मक काव्याची छाप पडून स्पॅनिश लोकांस नवीन अभिरुचि उत्पन्न झाली व पुराणवस्तुसंशोधनाबद्दल प्रयत्न होऊ लागले. जुअन डी मेना, इनिगो लोपेझ डी मॅडोझा व फ्रॅन्सिस्को इंपॅरिअल यांनी इटलीमधील काव्यपद्धतीला अनुसरून स्पेनमध्ये काव्य लिहिले. अग्निगो लॅप्ले डी मॅडोझा याने पंधराव्या शतकातील वाङ्मयामध्ये फार महत्त्वाचे काम केलेले आहे; त्याने स्वतः कविता केल्या, इतकेच नव्हे तर इतर लेखकांना याने प्रोत्साहन देऊन पुराणवस्तूंची माहिती मिळविण्याकडेहि लोकांचे मन वळविले या कालांत गॉमेझ, मॅनरिक व जार्जे मॅनरिक हे प्रसिद्ध लेखक होऊन गेले. काही चरित्रे, शौर्यशालितेसंबंधी काही पुस्तके यांशिवाय पंधराव्या शतकांत उत्तम गद्यात्मक ग्रंथ झाले नाहीत 'कॅबीचो' (१४३८) हे मनोरंजक व चमत्कारिक पुस्तक अल्फांझो मार्टिनेझ डी टोलेडो याने लिहिले आहे; यात स्पॅनिश लोकांच्या चालीरीतींचे वर्णन केलेले आहे. यांत क्रियावद्दल बराच औपरोधिक मनकूर आहे. ख्रिस्तस्, एपिफनी, ईस्टर वगैरे मोठाठ्या सणांच्या वेळी चर्चमध्ये नाटक करण्यात येत असत. प्रथमतः या नाटकांत फक्त उपासना पद्धतीवर टीका असे; परंतु पुढे त्यामध्ये यथामस्कराचा समावेश होऊन, धर्माधिकारी अशा नाटकांचा द्वेष करू लागले. दहाव्या अल्फांझोने असा कायदा केला की, फक्त साहित्यकांच्या चरित्रांतील गोष्टींचा नाटकांत समावेश केला जावा.

कोपेस् खिस्ती हा सण स्पेनमध्ये फार लोकप्रिय होता. या सणामध्ये नाटक करण्यांत येत असे; त्याचा उद्देश प्रभुभोजना संबंधाचा रहस्यवाद लोकांस समजाऊन देणे हा होता. सतराव्या शतकात ही नाटकं चर्चमध्ये न होतां सार्वजनिक पटांगणांत होऊं लागली; व नंतर नाटकांचे धार्मिक स्वरूप जाऊन प्रत्यक्ष नेहमी घटनांच्या गोष्टांचा समावेश नाटकांमध्ये होऊं लागला. मेघपालविषयक (पॅस्टोरल) नाटक या नवीन ठिकाणी (सार्वजनिक पटांगणांत) पंधराव्या शतकाच्या अखेरीस होऊ लागली. ' ला सेलेस्टिना ' या कादंबरीच्या योगाने स्पॅनिश लोकांना संवादाची कला अवगत झाली व समाजांतील सर्व दर्जांचे लोक एकमेकांशी मोकळ्या मनाने बोलू लागले. लोप डी रुएडा याने इटलीच्या धर्तीवर आनंदपर्यवसायी नाटक, व लहान लहान चटकदार असे प्रवेश लिहिले जुअन डी ला म्युवा याने सिड, बर्नाडो डेल, कार्पिओ वगैरे लोकांना केलेल्या शूर कृत्यांचा समावेश नाटकांमध्ये केला. जेरोमिनो बर्मुडेझ फ्लिटोबल डी विहसएस वगैरे लोकांना जोकपर्यवसायी नाटक लिहिण्याचा प्रयत्न केला. नाटकं गद्यात्मक असावी किंवा पद्यात्मक असावी, नाटकाचे किती अंक असावे, वगैरेबद्दल मतभेद होता. प्रथमतः पांच अंकी नाटक; सोळाव्या शतकाच्या अखेरीस चार अंकी व शेवटी तीन अंकी नाटकं प्रचारांत आली. सोळाव्या व सतराव्या शतकांत ती ल, रे, नि श वाङ्मयाचा सुवर्णकाल. — १५५० पासून १६५० या काळात स्पेनच्या वाङ्मयाचा सुवर्णकाल असे म्हणतात. कॅथोलिक पंथाच्या राजाच्या पूर्वी फक्त कॅस्टिलिअन वाङ्मय प्रचारांत होते; फ्रान्स व इटली या देशांमधील वाङ्मयाचे वळण कॅस्टिलिअन वाङ्मयाम लागले होते; परंतु अरेगोन व कॅस्टाईल ही राज्ये एकत्र झाल्यावर व स्पेनच्या राजास बादशाही पद प्राप्त झाल्यावर स्पॅनिश वाङ्मयाचे एकीकरण झाले. चौथ्या फिलिपच्या मृत्यूनंतर (१६६५) लढाया व राजकीय अव्यवस्था यामुळे स्पॅनिश वाङ्मयाचा प्हास होऊन पूर्वाप्रमाणे स्पेनमध्ये फ्रान्सचे वर्चस्व होईल असा रंग दिसू लागला. इटलीमधील काव्यामुळे रसात्मक काव्य करण्याची स्फूर्ति झाली असे म्हणतात. जुअन बॉस्कान, गॅलालस डी ला व्हेगा वगैरे कवींनी स्पॅनिश काव्यांत बरीच भर टाकली. लोप डी व्हेगा याने इटलीमधील काव्याच्या धर्तीवर कविता केल्या. सतराव्या शतकांत रसात्मक काव्याची बरीच प्रगति झाली. गोंगोरा याने कॅस्टिलिअन काव्यांत पाल्हालिक पद्धत सुरू केली. हा कवि फार नामांकित होता. केव्हेडो याने लिहिलेले गद्य, पद्यापेक्षा चांगले आहे; तथापि औपरोधिक काव्यांत याची कुशलता विशेष दिसून येते. यावेळी स्पेनमधील वीररसप्रधान काव्यहि बरेच प्रसिद्ध होते; परंतु हात्यरसप्रधान काव्य लिहिण्यांत स्पॅनिश लोकांनी बरेच यश संपादन केले होते. कादंबऱ्या व नाटकं लिहिण्यांत स्पॅनिश लोकांचे बुद्धिमत्त्व दिसून

आले. मेघपालविषयक अद्भुत गोष्टी इटलीपासून स्पेनने घेतल्या. मॅटेओ अलेमान याने चोरांबद्दल कादंबऱ्या लिहिल्या आहेत. हळू हळू चोरांबद्दल गोष्टी व इटलीच्या पद्धतीवर लिहिलेल्या कादंबऱ्या यांचे मिश्रण होऊन नवीन प्रकारच्या कादंबऱ्या प्रचारांत आल्या. यांत काही साहसाच्या गोष्टी असून, चालीरीतींचे वर्णन केलेले असे. अशा प्रकारच्या कादंबऱ्या विहसंटे मार्टिनेझ एस्पिनल, आलोसो बेरोमिमा डी सालास बार्बोदिलो वगैरे लेखकांनी सतराव्या शतकांत लिहिल्या. जेनेस पेरेझ डी हिटा याने ' बवेरास सिव्हिलेस डी प्रानाडा ' या नांवाची ऐतिहासिक अद्भुत गोष्ट लिहिली. यात प्रानडा राज्याच्या उतरत्या कलेचा इतिहास असून दुसऱ्या फिलिपच्या वेळी आल्फुजारासच्या मूर लोकांना केलेल्या बंदाचीहि हकीकत आहे. सव्हार्टेस याने ' डोन क्रिस्टो ' या नांवाची सामाजिक अद्भुत गोष्ट लिहिली. हात सोळाव्या व सतराव्या शतकांतील स्पेनचे चित्र रेखाटले आहे. खरे धर्म व खरी निष्ठा यांचा निषेध करण्याचा सव्हार्टेस याचा हेतु नाही. शौर्यशालितेचा अतिरेक झाला असता काय परिणाम होतो हे दाखविण्याचा त्याचा उद्देश आहे. सतराव्या शतकांत स्पॅनिश लोकांचे नाटकांकडे बरेच लक्ष वेधले. अशिक्षित लोकांना नाटक आवडू लागली. बायबल, धर्मवारांच्या कथा, जुन्या दंतकथा, निरय घडून येणाऱ्या गोष्टी, द्रष्टुद्ध, खून, मारामाऱ्या वगैरे सर्व गोष्टींचा नाटकांत समावेश होऊ लागला. या वेळच्या नाट्यविषयक वाङ्मयाचे दोन विभाग आहेत; ऐहिक व पारमार्थिक. टिसो डी मोलीना याने काही ऐतिहासिक नाटक व आनंदपर्यवसायी नाटक लिहिली आहेत. त्याची कविताहि फार प्रसिद्ध आहे. जॉन दॅव्ह डी अलार्कान याचे नाट्यविषयक काव्य प्रसिद्ध आहे पेद्रो केल्झन डी ला बार्का हा मोठा नाटकार होऊन गेला; इतर देशांतहि याची फार वाहवा झाली. लः विव्हा एस् सुएगो या नांवाचे याचे तत्त्वज्ञानविषयक नाटक फार उच्च प्रतीचे आहे अनेक ग्रंथकारांनी केल्झनची पद्धत वचली. विद्येचे पुनरुज्जीवन झाले त्यावेळी एक नवीन लेखनपद्धति प्रचारांत आली. बस्तूबद्दल किंवा व्यक्तीबद्दल आपले मत न देता व एकमेकांचा संघर्ष न दर्शविता एकामागून एक गोष्ट लिहिण्याची पद्धत वेङ्गळपणाची आहे, असे समजण्यांत येऊं लागले. जुअन डी मारीआना याने लिहिलेल्या इतिहासांत फक्त घडून आलेल्या गोष्टींची नोंद आहे असे नाही; त्याच्या पुस्तकांत एक प्रकारची कुशलता दिसून येते. ' हिस्टीरिा डी एस्पेन ' हे पुस्तक जेसिन्थ याने १५९२ त लॅटिनमध्ये लिहिले; परंतु नंतर त्याचे कॅस्टिलिअन भाषेत सुंदर भाषांतर झाले. या पुस्तकाची एकंदर मांडणी उत्तम असून या पुस्तकाशी तुलना करता येण्यासारखे स्पेनमध्ये दुसरे पुस्तक नाही. डीगो हुयोडो डी मॅडोझा, फ्रॉसिस्को डी मोकांडा, फ्रॉसिस्को मॅन्युएल डी मेलो वगैरे इतिहासकारांनी लॅटिन ग्रंथकारांच्या स्फूर्तीने इतिहास लिहिले.

पत्र लेखन.—स्पेनिश वाङ्मयात पत्रलेखक बरेच होऊन गेले. वास्तविक, पत्रलेखकाचा व इतिहासकारांचा निकट संबंध आहे. सार्वजनिक पत्रे लिहिणे हे इतिहास लिहिण्यासारखेच आहे. फर्नांडो डी पुल्गुर याने आपल्या वेळेच्या हकीकतीबद्दल अनेक पत्रे लिहिली आहेत. अँटोनिओ डी ग्वेरेरे याने सोळाव्या शतकात 'एपिस्टोलस फॅमिलीआरेस' या सदराखाली आपल्या समकालीन लोकांची पत्रव्यवहार केलेला आहे. त्यावरून पाचव्या चार्लसच्या वेळेची स्थिति कशी काय होती हे कळते. अँटोनिओ पेरेझ याचे व दुसऱ्या फिलिप राजाचे वैमनस्य आल्यामुळे अँटोनिओ पेरेझ याने स्पेनच्या दरबारची सर्व गुप्त कारस्थाने पत्रद्वारा आपल्या मित्रास व फ्रान्स व इंग्लंडच्या राजास कळविली. ही पत्रे असलेली प्रतीची आहेत. सोळाव्या व सतराव्या शतकांमध्ये स्पेनिश भाषेन तत्त्वज्ञानावर फारसे ग्रंथ झाले नाहीत. त्या वेळेच्या स्पेनिश तत्त्वज्ञान्यांनी लैटिनमध्ये ग्रंथ लिहिले. र ह स्य वा द.—लुई डी ग्रॅनाडा, लुई पॉस डी लेऑन वगैरे रहस्यवाद्यांनी सर्व लोकांस आपला रहस्यवाद कळावा म्हणून आपले ग्रंथ स्पेनिशभाषेत लिहिले. त्यांच्या ग्रंथाचा इतर देशातही प्रसार होऊन फ्रान्समधील रहस्यवादावर त्यांचा बराच परिणाम झाला. स्पेनिश रहस्यवादी आपल्या विचारशक्तीबद्दलच प्रसिद्ध आहेत असे नाही, तर त्यांची लेखनपद्धतीही उत्तम असून, त्यांच्यापैकी काहींनी उत्कृष्ट काव्ये केली आहेत. नी त्नु प दे श क.—सोळाव्या व सतराव्या शतकांत अनेक नीत्नुपदेशक होऊन गेले. राज्यपद्धति, राजपुत्रांचे शिक्षण, प्रजाजनानांची कर्तव्ये, वगैरे विषयावर ग्रंथ लिहिले गेले. उपदेशपर वाङ्मय लिहिण्यांत, पेद्रो, फर्नांडेझ डी नेव्हेरेट वगैरे ग्रंथकारांनी आपले बरेच कौशल्य दाखविले आहे. क्रेव्हेडो हा मोठा औपरोधिक लेखक होऊन गेला. त्या वेळेच्या एकंदर समाजाची व्यंग्ये त्याने आपल्या ग्रंथांत स्पष्टपणे उघडकीस आणिली आहेत. प्रॅसिडू याच्या लेखांत थोडक्यात नैतिक उपदेश केलेला आहे. याच्या नीतिमत्तेबद्दल याची सर्वत्र ख्याती आहे. अ ठ रा वें दा त क.—सतराव्या शतकाच्या अखेरीस, स्पेनिश विचारसरणी व एकंदर राष्ट्राचा उत्साह नाहीसा झाला. बोरबन घराण्याचा उदय व राजकीय व वाङ्मयाच्या बाबतीत फ्रेंच लोकांचे वर्चस्व यामुळे स्पेनिश लेखकांचे काही चालेनासे झाले. रसात्मक काव्याचीही फार निरुत्साहता झाली. लवकरच या विद्यापीठांन एक शब्दकोश लिहिण्यास सुरवात केली. इटली व फ्रान्स येथील वाङ्मयात पारंगत असलेला इमेसिओ डी लुझान याने आपल्या 'पोईटिका' नावाच्या ग्रंथात या नवीन विद्यापीठाचे नियम व फ्रान्समध्ये सर्वमान्य असलेली तीन प्रकारची ऐक्ये (युनिटीज) आपल्या देशबांधवांस समजावून दिली. बेनिटो फेजू याने 'टीट्रो क्रिटिको' व 'कार्टेस एरुडिटोस क्यूरियोसस' हे ग्रंथ लिहून, दुसऱ्या देशांतल मुख्यशास्त्रीय शोधांची माहिती आपल्या

देशबांधवांस करून दिली, य त्यांचा धर्मभोलेपणा नाहीसा केला. मेगोरिओ मर्यान्सी वाय् सिस्कार (१६९९-१७८१) याने प्राचीन उत्तम ग्रंथ व राष्ट्रेतिहास व वाङ्मय याचा नोंद अभ्यास करून जुन्या स्पेनिश लेखकाच्या माहितीचे एक पुस्तक प्रसिद्ध केले गेल्या शतकातील भावात्मक काव्याच्या मानाने, अठराव्या शतकातील भावात्मक काव्य नीरस होते; परंतु मेर्नाडेझ व्हाल्देस्, डीगो गोंझालेझ वगैरे कवींची भाषापद्धति फार उत्तम होती. लोड्रो फर्नांडेझ डी मॉरटिन व किंटाना यांनी बोधपर काव्य लिहीले या शतकांत नाटक अगदीच थोडी लिहिली गेली. फ्रान्समधील शोकपर्यवसायी व आनंदपर्यवसायी नाटके स्पेनमध्ये सुरू करण्याचा प्रयत्न झाला; परंतु निकडे लोकांचे लक्ष लागले नाही. रेमोन डी ला कूझ या ग्रंथकाराने चौथ्या चार्लसच्या वेळेच्या स्पेनमधील सामाजिक स्थितीने उत्तम वर्णन केले आहे. ए को णि सा वें दा त क.—दि वार ऑफ इंडिपेण्डन्सचा (१८०८ ते १४) स्पेनिश वाङ्मयावर काहीएक परिणाम झाला नाही. अद्भुत वाङ्मयाचा जव्हा स्पेनमध्ये शिरकाव झाला, तेव्हाहि स्पेनमधील कवींनी फ्रेंच कवींचेच अनुकरण केले. ड्यूक ऑफ रायव्हस् हा मोठा कवि होऊन गेला. एस्प्रेसिड याने रसात्मक काव्य लिहिले. यावेळी फ्रान्समधील प्रचलित असलेल्या शोकपर्यवसायी नाटकांप्रमाणे स्पेनमध्ये नाटक लिहिण्यांत आली. मेरांडो लॉ हेरेरोस याने अनेक आनंदपर्यवसायी नाटक लिहिली. त्याने ही सर्व नाटके सतराव्या शतकातील संप्रदायाप्रमाणे लिहिली. मारिआनो जोसे डी लारा याने लिहिलेले गद्यात्मक लेख उत्तम आहेत. याने लिहिलेली राजकीय गोष्टीसंबंधाची पत्रे फार महत्त्वाची आहेत. मेसो-नेरो रोमॅनोस व 'एस्टोवेनेझ कास्टेरोन' हे विनोदीलेखक होते. आल्बर्टो लिस्टा व अँगुस्टिन ड्युरॅन हे वाङ्मयटीकाकार होऊन गेले. नवीन पिढीतील लोकांना असे वाटू लागले की फ्रान्सचे अनुकरण न करता स्पेनचे स्वतंत्र वाङ्मय असावे. नाटक.—ओरेलीआनो फर्नांडेझ, ग्वेरा वाय ओवें (१८१६ ते १८९४) व फ्रॅसिस्को सोवेझ डी कॅस्टो यांनी लोप डी व्ह्हा याची नाटकांची पद्धत पुन्हा सुरू करण्याचा प्रयत्न केला. अँबेलोडो लोपेझ डी अयला व टामायो वाय् बॉस यांनी लिहिलेल्या नाटकांत प्राचीन व अर्वाचीन चालीरातीचे मिश्रण आहे. जोसे एचेगारे याने आपल्या नाटकांत सामाजिक प्रश्न सोडविण्याचा प्रयत्न केला आहे. सेराफिन आल्बारेझ क्रिटरो व त्याचा भाऊ जोआकिन हे हल्लीचे स्पेनिश नाटककार फार होतकरू आहेत; या दोघांनी मिळून 'एल् ऑपिटो डेरको' व 'आवागिंकास वाय् पॅडेरेटेस, ही नाटके लिहिली आहेत. यात विनोदी भाग बराच आहे. काव्य.—नुनेझ डी आक्रे हा एकोणीसाव्या शतकांत एक मोठा कवि होऊन गेला. 'मिटास डेल कोंवाटे' हे त्याने लिहिलेले काव्य उत्तम आहे. हा मुत्तही होता. एमिलिओ पेरेझ फेरारी व जोसे ग्वेलाचे हेहि मोठे

कवी होते. मॅन्थुएल डेल पॅलेसिओ (१८३२-१९०७) या कवीच्या अंगी बुद्धिबल व काल्पनिक शक्ति होी. परंतु याची कविता अगदी थोडी आहे. जोसे मारिआ मेझिल वाय गॅलेन यानें लिहिलेले 'एल आमा' हे काव्य फार सिद्ध आहे. एका विविष्ट प्रघातवी कविता स्पॅनिश भाषेत करणें फार सोपें झाले आहे, यासुद्धे स्पेनमध्ये अगणित कवी होऊन गेले. काव्य निरुपयोगी. — १८५० पासून स्पॅनिश कादंबऱ्याचें पुनरुज्जीवन होत आहे. फेर्नान कॅन्लेरस हिने वाङ्मयाच्या इतिहासांत वरेंच नांव मिळविले आहे. जोसे मेरिआ डी पेरेझ हा स्पेनमधील वस्तुवादात्मक कल्पना सृष्टीच्या झुल्लोच्या पंथाचा संस्थापक होय. त्याला गरीब लोकांबद्दल कडकळ वाटते, व सृष्टीमोदर्याची किंमत पूर्णपणें ओळखता येते. वेडेगांवांगील लोक, खलाशी, कोण वगैरे लोकांचे त्याने वर्णन केले आहे. नेहमी आयुष्यांत घडून येणाऱ्या गोष्टींचेहि त्याने वर्णन केले आहे. जुआन व्हालेरा हा पेरेझाचा प्रतिस्पर्धी आहे. 'एपिसोडिऑस नॅसिओनॅलेस' या नावाच्या ग्रंथात वेनिटो पारेझ गाल्ढोस यानें ऐतिहासिक कादंबरीला नवीन वळण लाविलेले स्पेनमधील, स्वभाववादाचा पंथ आर्मांडो पालासिओ व्हाल्डेस यानें काढिला. एमिलिओ पाडों वजान ही एक मोठी कादंबरीकार होती. लोबोपोल्डो ब्यालास (१८५१-१९०१) हाहि एक कादंबरीकार होता, परंतु तो कडक टीकाकार म्हणून अधिक प्रसिद्ध आहे. 'लारीजटा' या त्याच्या कादंबरीमध्ये रहस्यवाद व मनोविकार याचा संवेध दाखविला आहे. विह्वलत व्लास्को इवानेस हा अगदी अलीकडचा कादंबरीकार फार प्रसिद्ध आहे. रॅमोन डेल व्हाले इनक्लान, जे. मार्टिनेझ रुइझ, पिओ ग्रोजा व ग्रेगोरिओ मार्टिनेझ सीरा हे अलीकडचे ग्रंथकार वरेंच प्रसिद्ध आहेत. इतिहास व टीका. — इतिहास लिहिण्यापेक्षा इतिहासाची साधनें गोळा करण्याकडे स्पॅनिश लोकांची अधिक प्रवृत्ति आहे. अँटोनिओ कानोव्हास डेल कॅस्टिलो हा राजकारणांत निमग्न होऊन गेल्यामुळे, वाङ्मयाचा तोंटा झाला. 'एन्सायो सोब्रे ला कासा डी आस्ट्रिया एन् एस्पाना' या त्याच्या ग्रंथात पुष्कळ माहिती आहे. परंतु तो फार घाईने लिहिला गेल्यामुळे भाषा-पद्धति चांगलीशी नाहीं. फ्रान्सिस्को कॅडॅनास (१८१६-९८) यानें 'हिस्टोरिया डी ला प्रोप्रायडाड डेरिटोरियल एन् एस्पाना' हा ग्रंथ लिहून स्पेन देशाची मोठी कायगिरी केली. एड्युडो पारेझ पुंजाल यानें 'हिस्टोरिया डी लास इन्स्टिटयुशनेस डी ला एस्पाना गोडा' हा ग्रंथ लिहिला. जोकिन कोस्टा यानें लिहिलेले 'एस्टुडिओस इवॅरिकॉस' व कोलोक्टिगिह्स्मो अँथुरिओ एन् एस्पाना' हे दोन ग्रंथ फार प्रसिद्ध आहेत; त्यांत उत्तम प्रकारची माहिती असून त्या ग्रंथांवरून ग्रंथकाराची विद्वत्ता दिसून येते. फ्रान्सिस्को कोडेरा वाय झेंडेन सेमरेस फेर्गोडेझ डुरा वगैरे लोकांचे ग्रंथ स्पेनचा इतिहास लिहिण्याच्या कामी फार उपयुक्त आहेत. एमिलिओ कोटेरेलो वाय मोरी यानें नाटकग्रंथांचा इतिहास लिहिला आहे. आबाल्को

योनिल्ला वाय सान मार्टिन यानें लिहिलेले 'जुआन डी विह्वेस' याचें चरित्र प्रसिद्ध आहे. या चरित्रात स्पॅनिश लोकांच्या वाङ्मयाचा इतिहास उत्तमप्रकारे दिलेला आहे. कॅटलॅन वाङ्मय, मध्यकालीन काव्य:—कॅटलॅन भाषा ही दक्षिणेकडील गॅले रोमन भाषेची एक शाखा आहे. तथापि कॅटलॅन वाङ्मय ही प्रोव्हेंस वाङ्मयाची पुरवणी आहे. तेराव्या शतकापर्यंत कॅटलॅन प्रांतांत प्रोव्हेंस वाङ्मयाशिवाय दुसरे कोणतेहि वाङ्मय नव्हतें; व स्पेनच्या ईशान्येकडील भागांतील कवी हे फ्रान्समधील अकराव्या शतकापासून तेराव्या शतकापर्यंत झालेल्या कवींचीच भाषा वापरीत असत. बाराव्या व तेराव्या शतकांतील रॅमोन विह्वल हा व्याकरणकार असून कवि होता. त्याचा 'रॅसोस डी ट्रांबर' हा ग्रंथ प्रोव्हेंसल भाषेत लिहिलेल्या कॅटलॅन काव्याला आधारभूत झाला होता. रॅमोन विह्वल व इतर व्याकरणकारांचें वजन टिकाऊ होतें. मुंडानेर याच्या गद्यात्मक लेखांची भाषा, त्यावेळीं बोलण्यांत येणाऱ्या भाषेसारखीच आहे; परंतु त्याच्या काव्याची पद्धति फ्रान्स देशातील अकराव्या शतकापासून तेराव्या शतकापर्यंत झालेल्या कवींच्या पद्धतीप्रमाणेच आहे. सार्दिनिआ व कासिका हे देश जिंकल्यावर मुंडानेर यानें लिहिलेला 'सेमो' चौदाव्या शतकातील कॅटलॅन कवींच्या काव्याप्रमाणेच मिश्र भाषेत लिहिलेला आहे. पंधरावें शतक. — पंधरावें शतक हें कॅटलॅन काव्याचें सुवर्णयुग होय. पहिला जॉन मार्टिन, व फर्डिनंड या अरेगानच्या राजाच्या आश्रयाखाली, वार्सिलोना येथें एक धर्मसभा स्थापन झाली; यावेळेपासून प्रोव्हेंसल काव्यपद्धती-पासून, कॅटलॅन काव्याची पद्धति भिन्न भिन्न होऊ लागली. गद्याची भाषा व नेहमी बोलण्यांत येणारी भाषा यांचा उपयोग पद्यांत होऊ लागला. ओझिआस मार्च यानें लिहिलेले 'कॅटस डी आमोर अँड कॅटस डी मॉर्ट' हे काव्य कॅटलॅन भाषेतील सर्व काव्यांपेक्षा उत्तम आहे परंतु कांहीं कांहीं ठिकाणी त्याची कविता फार दुर्बल झाली आहे. जौमे रोज्म यानें लिहिलेल्या 'लिय्रे डी लॅस डोनेस' या काव्यांत खियावर कडक टीका केलेली असून, कवीने आपला स्वतःचा इतिहास दिलेला आहे. खरी गा काव्यात कवीचा उल्लेख आहे तरी हे काव्य काल्पनिक आहे असेंच म्हणता येईल. यानंतर कॅटलॅन काव्याचा न्हास होत चालला. यांत कवींना दोष नसून, केवळ परिस्थितीमुळे त्या काव्याला उतरती कळा लागली. अरेगान व कॅस्टाईल यांचे ऐक्य होऊन, सर्व स्पेन-मध्ये कॅस्टिलिअन लोकांचे वर्चस्व झाल्यामुळे, कॅटलॅन वाङ्मयास वगच घड्या बसला. जुआन बोस्केन या नावाच्या एका कॅटलॅन मनुष्याने कॅस्टिलिअन भाषेत एक नवीन प्रकारचें काव्य करण्यास सुरवात केली; व त्यांत कॅस्टिलिअन लोकांमिदि त्यास एका नवीन पंथाचा मुख्य-असें कवक केले ही महत्त्वाची गोष्ट आहे. बोस्केनचे ग्रंथ १५४३ त

प्रसिद्ध झाले; तेव्हापासून कॅटलॅन काव्याचा शेवट झाला असे म्हणता येईल ते राव्या शतका पासून पंधराव्या शतकापर्यंत तर्कगद्य.—तेराव्या शतकाच्या अखेरीपर्यंत कॅटलॅन भाषेत गद्यग्रंथ नव्हते. तेराव्या शतकाच्या अखेरीस प्रथमतः कॅटलॅन भाषेत गद्यग्रंथ लिहिले गेले; ते अगदी मूळग्रंथ होते. पहिल्या जेम्सच्या वेळेपासून तेथ्यांत आलेल्या सनदा उपा भाषेत लिहिलेल्या आहेत, त्याच भाषेत हे गद्यग्रंथ लिहिलेले आहेत. मध्यकालीन कॅटलॅन भाषेतील दिनवृत्ते फार महत्त्वाची आहेत. त्यांपैकी पहिल्या जेम्सचे, बर्नाट डेस्काटचे, रॉमन मन्टानेरचे व चौथ्या पेद्रोचे या चार दिनवृत्तांची भाषा उत्तम असून त्यांतील माहितीहि उत्तम आहे. रेमोन्ड लुली याने कित्येक नैतिक व प्रवर्तक ग्रंथ लिहिले. लुलीच्या बहुतेक ग्रंथांचे भाषांतर त्याच्या शिष्यांनी लॅटिनमध्ये केले आहे. फ्रान्सेच क्षिमेनेझ हा लुलीचा प्रतिस्पर्धी होता. त्याने लिहिलेला 'केस्टिआ' हा ग्रंथ धर्मशास्त्राचा मोठा विश्वकोश आहे. 'व्हिडा डी जेसुक्रिस्ट', 'लिब्रे डेल एन्जल्स' व 'लिब्रे डेलेस डोनेस' हे केस्टिआचे पूरक आहेत. 'लिब्रे डी लेस डोनेस' या ग्रंथात कॅटलॅन ब्रिांच्या चालीरीतींचे व त्यावेळच्या ऐश्वर्याचे वर्णन केले आहे. चौदाव्या शतकातील ग्रंथकारांपैकी लुली व फ्रान्सेच क्षिमेनेझ या दोनच ग्रंथकारांच्या ग्रंथांचे थोडक्याच वेळांत फ्रेंच भाषेत भाषांतर झाले. पंधराव्या शतकातील लेखकांपैकी बहुतेक भाषांतरकार व इतिहासकार होते. वेर्नाट मेटगे हा इटालियन वाङ्मयात पारंगत असल्यामुळे त्याने प्रिसेलिडिस या ग्रंथाचे भाषांतर करून इटलीमधील मोठमोठ्या ग्रंथकारांची ओळख आपल्या देशबांधवांना करून दिली. जोहॅनॉट माटोरेल याने लिहिलेला 'टिरेन्टो ब्लॅक' हा ग्रंथ पंधराव्या शतकातील वाङ्मयाचे स्वरूप समजण्यास उपयुक्त आहे. सोळाव्या शतकापासून अठराव्या शतकापर्यंत —राजकीय स्वातंत्र्याबरोबरच कॅटलॅन देशाचे वाङ्मय-स्वातंत्र्यहि नष्ट झाले. कॅटलॅन भाषा ही गांढळ भाषा आहे असे समजण्यांत येऊ लागले व लिहिण्याकडे तिचा फारच कमी प्रमाणात उपयोग होऊ लागला. फक्त बोलण्याकडे तिचा थोडासा उपयोग करण्यात येत असे. विद्वान लोकांनाहि कॅटलॅन भाषेकडे दुर्लक्ष केले. पेरे सेरफी या कवीशिवाय दुसरा चांगला कवि सोळाव्या शतकात झाला नाही. थोडे-बहुत गद्यात्मक ग्रंथ सोळाव्या शतकात लिहिले गेले. परंतु अगदी थोड्या पंडितांनी कॅटलॅन भाषेचा उपयोग केला. सतराव्या व अठराव्या शतकांत तर कॅटलॅन भाषेचा बराच हास झाला. हरियोनेम पुज्जेस, विह्नसेंट गार्सिआ वगैरे ग्रंथकारांनी कॅटलॅन भाषेचे पुनरुज्जीवन करण्याचा थोडाबहुत प्रयत्न केला, परंतु त्यांत त्यास यश आले नाही. धर्मोपदेश, साधूंची बरित्रे व काही बोधप्रद गोष्टी एवढेच कायते एको गिशाव्या शतकाच्या आरंभापर्यंत कॅटलॅन भाषेत लिहिलेले

वाङ्मय होय. कॅटलॅन भाषेचा स्पेनमध्ये इतका प्रसार झाला होता की, विद्वान कॅटलॅन लोकांनाहि आपली मातृभाषा चांगलीशी येत नव्हती; व त्या भाषेत लेख लिहिणेहि दास्यास्पद आहे असे त्यांस वाटत असे. कॅटलॅन भाषेचे पुनरुज्जीवन —इ.स. १८१४ त जोसेफ पॅन बॅल्ट वॉय टोरेस याने 'मॅमेटिक वाय् आपोलो जिआ डी ला उएनक कॅथॅलॅन हा ग्रंथ लिहिला व तेव्हापासून कॅटलॅन भाषेच्या व्याकरणाचा व वाङ्मयाचा अभ्यास पुन्हा सुरू झाला. पुढे लवकरच कॅटलॅन भाषेचे पुनरुज्जीवन करण्याचे, अनेक पद्यात्मक ग्रंथांच्या रूपाने, बरेच प्रयत्न झाले. व्यूनाव्हेंदुरा कार्लोस आरिवान याने लिहिलेले 'ओडा आला पार्शिया' (१८३३) हे काव्य उत्तम आहे, यांतील कविता स्फूर्तिदायक आहेत. जोआक्विन रुबिको वाय् मोर्ते, अँटोनिओ डी योफाकल वगैरे ग्रंथकारांनी कॅटलॅन भाषेत ग्रंथ लिहून त्या भाषेचे पुनरुज्जीवन करण्याचा प्रयत्न केला. ही वळवळ इतर प्रांतांहि पसरली व इ.स. १८५९ त उत्तम कविता करणाऱ्याला बक्षिस देण्यासाठी एक संस्था काढण्यांत आली. परंतु कॅटलॅन भाषेचा अभ्युदय कायम राहील किंवा नाही याची शंकाच आहे; कारण सर्व भाषांचे एकीकरण करण्याची सर्व यूरोपची अलीकडे प्रवृत्ति झालेली आहे. जुनी भाषापद्धति व हर्जाचा बोलण्याचा शापासंप्रदाय यांतील गाढ नाहीसा होऊन एकंदर भाषापद्धति निश्चित होणे इष्ट आहे. अशा प्रकारच्या काही सुधारणा जोअन मारागाळ, अपिलेस मेस्ट्रे, नार्सिस गोलर, सॅशेआगो रुसिनाॅट वगैरे ग्रंथकारांनी आपल्या ग्रंथात करण्याचा प्रयत्न केलेला आहे. व अशा प्रकारचे प्रयत्न सतत झाल्यास कॅटलॅन भाषेस चांगले दिवस येतील असे मानण्यास हरकत नाही. अर्नाबीन.—विसाव्या शतकातील स्पॅनिश वाङ्मयात 'प्राचीन स्पॅनिश संस्कृतीचा अभिमान' हे अंग प्रामुख्याने दृग्गोचर होते. मिग्युएल डे उनामुनो याच्या ग्रंथांत ही गोष्ट ठळक रीतीने नजरेस येते. उनामुनो हा कादंबरीकार, नाटककार, व उत्कृष्ट टीकाकार अशा तिन्ही दृष्टींनी प्रसिद्ध आहे. मनुष्याचा विश्वासा काय संबंध आहे हे दाखविण्याचा उनामुनोचा आपल्या सर्व ग्रंथांत प्रयत्न दिसतो. त्याच्या 'अंधेल साक्षे', 'ट्रेस नोव्हेलास', 'इउन प्रोलोगो गा कादंबऱ्या', 'फेड्रा' हे नाटक, 'एन् टोर्नोअल कास्टिसिमो ऐसायासे' हे निबंध इत्यादि प्रमुख ग्रंथ आहेत. याच्या ग्रंथांत पौरस्त्य कल्पनांचे प्रतिबिंब दृष्टीस पडते. ऑर्टेग इ गॅसेट (१८२३). याच्या ग्रंथावर पाश्चात्य तत्त्वज्ञानाचा फार परिणाम झालेला आढळतो. त्याचे ग्रंथ मुख्यतः तात्त्विक व टीकात्मक स्वरूपाचे आहेत. 'मेरिटोसि योनेस', 'डेल कुइयोटे' व 'एल एस्पेकटाडोर' हे ग्रंथ महत्त्वाचे आहेत. मार्टिनेझ रुझ उर्फ अँडोरिन याचा 'दोस्टिझा, लोस पुएलास' हा ग्रंथ नांवाजलेला आहे. कादंबरीवाङ्मयामध्ये इवानेझ हा प्रमुख कादंबरीकार

असून त्याच्या 'ला बॅरका,' 'सॅम्रे इ अरेना,' 'लॉस क्रुओट्रो जिनेटेसे डेल ऑपो कॉलसिस' इत्यादि जगप्रसिद्ध कादंबऱ्या आहेत. पॅग्यो बॅरोजा हा लोकप्रिय कादंबरीकार आहे. 'इडिलियोस व्हॅस्कोस' हा त्याची अत्यंत प्रसिद्ध कादंबरी आहे याशिवाय आयला हाहि उत्तम कादंबरीकार म्हणून शुभ्रा आहे. नाट्यवाङ्मयांत येनाहॅटे हा अग्रस्थानी बसलेला नाटककार होय. 'लॉस इंटरसेस कों एडॉस' (१९०७), 'ला नोवे डे लसवॅडा,' व 'ला मालकुएरिडा' ही त्याची तीन नाटके स्पॅनिश रंगभूमीवर अत्यंत लोकप्रिय आहेत. अलवारेझ किंटेरो या वधुद्रुपांची 'ला सडे केन,' पुएल्ल डे लास मुयेर्से' इत्यादि अनेक नाटके नांवाजलेली आहेत. ऑटोनियो मचाडो, साल्व्हादोर डे मदारियागा, निमेनेस इंग्लान व आयला हे सुप्रसिद्ध कवी आहेत. पियोडोत मरीन ओनीस व कॅस्ट्रो यांची इतिहासक्षेत्रांत प्रसिद्धि आहे. स्पेनमध्ये वृत्तपत्रकला अत्यंत लोकप्रिय असल्यामुळे या क्षेत्रांत पुष्कळच विद्वानांनी भाग घेतलेला आढळतो. त्यांतल्या रयांत मॅझू व अँराक्रिस्टेन या दोघांची अत्यंत प्रसिद्धि आहे.

स्पेन्सर, हर्बर्ट (१८२०-१९०३)—हा इंग्रज तत्त्ववेत्ता वधी येथें जन्मला त्याचा बाप शालामास्तर होता. कॅम्ब्रिज येथील शिक्षणास लागणारा मदत करण्यास त्याचा चुलता तयार होता, पण स्पेन्सरनेच मदत घेण्याचे नाकारले. यामुळे स्पेन्सरचे पुढील उच्च शिक्षण स्वसंपादित होतें. १८३७ ते १८४६ पर्यंत लंडन-ब्रिगमहॅम रेह्येमध्ये इंग्लियरच्या कामावर तो होता, आणि १८४८ ते १८५३ पर्यंत 'एकॉनॉमिस्ट' (अर्थशास्त्रज्ञ) या मासिकाचा तो उपसंपादक होता. १८५५ मध्ये 'मानसशास्त्राची तत्त्वे' हे त्याचे पुस्तक बाहेर पडले होते. १८६० साली त्याने आपल्या 'संयोगिक तत्त्वज्ञान' (सिन्थेटिक फिलॉसॉफी) या ग्रंथाची योजना प्रसिद्ध करून शारीरस्वास्थ्याकडे हि लक्ष न देता त्याने त्या ग्रंथाचा तिसरा व शेवटचा 'समाज शास्त्राची तत्त्वे' हा भाग १८९६ मध्ये प्रसिद्ध केला, व १९०३ च्या डिसेंबरच्या आठव्या तारखेस तो मरण पावला. हार्विन, हक्सले यांच्यासारखे प्रसिद्ध शास्त्रज्ञ स्पेन्सरला मान देत असत यावरून इंग्रजी विचारसरणीच्या इतिहासांत स्पेन्सरचे महत्त्व किती आहे हे उघड होतें. सर्व विश्व उन्नतीच्या तत्वांनुसार चालले आहे, असा व्यापक भिन्नान्त स्पेन्सरने पुढे मांडला. त्याच वेळी हार्विनच्या तत्वांनुसार प्राणिशास्त्राची रचना सुरू होती. त्याच सुमारास सर्व शास्त्रीय शोधांस अभूतपूर्व असे चलन मिळाले होते; व त्या सर्व शोधांचे आकलन होण्यापूर्वीच स्पेन्सरने आपल्या ग्रंथांतल तत्वांची उभारणी सुरू केली होती. शास्त्रज्ञांच्या दृष्टीने स्पेन्सरला रसायनादि शास्त्रांतल शोधार्थे परिपूर्ण ज्ञान नव्हतें, व तत्त्वज्ञानाच्या दृष्टीने स्पेन्सरचे लेखन व विवेचन तर्कशास्त्रशुद्ध नव्हतें. यामुळे त्याच्या ग्रंथावर शास्त्रज्ञ व तत्त्वज्ञ या दोघांकडून टीकेचा भडिमार झाला. एवंच त्याचा 'संयोगिक तत्त्व-

ज्ञान' हा ग्रंथ चिरकाल मान्य होईल असे वाटत नाही. प्राणिशास्त्र, मानसशास्त्र, समाजशास्त्र, आणि नीतिशास्त्राची मूलतत्त्वे हे चार स्पेन्सरचे प्रसिद्ध ग्रंथ होत.

स्फुर (फॉस्फोरस)—ग्रंथम, काळोखांत बमकणाऱ्या कोणत्याहि पदार्थाला स्फुर हें नांव देत असत; परंतु हल्ली स्फुर या नांवाने एक अघातुरूप मूलद्रव्य दर्शविले जातें. संयुक्त स्थितीत हें सृष्टींत पुष्कळ विखुरलेले आहे; परंतु स्वतंत्र स्थितीत तें केव्हाहि आढळत नाही. प्राण्यांच्या व वनस्पतींच्या जीवनाला तें आवश्यक आहे. मूत्र, रक्त, पेशी-जाल व हाडे यांत स्फुर आढळतो; हाडांत खटस्फुरिताचे प्रमाण ३.५८ असतें; व त्यामुळेच हाडांच्या अंगी ताठपणा असतो. स्फुर तयार करण्याची कृति.—ज्यांतल सरस काढून घेतला आहे अशी हाडे किंवा गाळण्याच्या कामाला निरुपयोगी झालेला कोळसा, अथवा एखादा खनिज स्फुरित द्यांत पुरेसे गंधकिकाम्ल घातल्यानंतर तें मिश्रण गाळून खट गंधकिताचा सांका काढून टाकितात; व गाळलेले पणी निविष्ट करून, त्यांत कोळसा, कोक, किंवा लांकडाचा मुसा यांचे मिश्रण केल्यावर, तें मिश्रण भट्टीत वाळवितात. नंतर तर्ध्वपातनक्रिया केली असता स्फुर मिळतो. बाजारांत स्फुर कांठ्याच्या रूपाने विकला जातो. स्फुराचे गुणधर्म.—शुद्ध असता स्फुराचा रंग पांढरा असून, तो पारदर्शक व मेणासारखा असतो; परंतु नेहमीच्या स्फुरांत रक्तस्फुराचा अंश असल्याकारणाने तो पिवळसर दिसतो. २५° ते ३०° अंश उष्णमान असता तो मऊ व लवचीक असतो. परंतु थंड केल्यास कठिण होऊन कापण्यास जड जातो. स्फुर हा विषुद्दाहक नाही. त्याचे विशिष्टगुण १.८३६ आहे, परंतु तापविहत्यानंतर तें कमी होत जातें. स्फुर पाण्यांत बहुतेक अविराज्य आहे; परंतु क्वथितपिचिद, बेझीन व टरपेंटाईन ह्यांत तो द्रवतो. स्फुर फार ज्वालाप्रादी आहे. तो हवेत ३४.° अंश उष्णमान असता पेट घेऊन जळू लागतो; त्यावेळी त्याची उभोत पांढरी झगझगीत असते व पंचप्राणिदाचा धूर निघतो. स्फुराची कांडी हवेत ठेवल्यास ती फार सावकाश जळते; व काळोखांत तिच्याकडे पाहिल्यास चकचकीत प्रकाश दृष्टीस पडतो. स्फुराच्या घुरांत बहुतेक धातु जळतात व त्यायोगे स्फुरिद बनतात. उ प यो ग.—डॉक्टरा औषधांकरितां उपयोगांत येणारा स्फुर खटस्फुरितापासून तयार केलेला असून तो तेलांत द्रवतो व काळोखांत चकचकीतो. कांठ्याच्या प्राण्यांची हाडे वाढण्याला स्फुराच्या योगाने फार मदत होते. कंपवायू, क्लोरोफ्लोरोकार्बो, पेंडता, मज्जातंतूंचा थकवा वगैरेवर स्फुर हें अतिशय परिणामकारक औषध आहे. इसबासारख्या त्वप्रोगांवरीहि स्फुराचा फार उपयोग होतो; गधुमेह आणि लसिकापिठाभिवृद्धावर स्फुराने गुण येतो. फुफ्फुसांच्या विकारावर उपस्फुरिताची योजना करतात; व पानळ स्फुरिकाळ पोटांत उत्तेजक म्हणून घेतले जातें.

स्मर्ना—हे शहर प्राचीनकाळा फार प्रसिद्ध होते. या शहराचे नांव एका स्मरना नांवाच्या (आमेझोन वीर स्त्रीच्या) स्त्रीच्या नांवावरून पडले. आशिया मायनरमधील हे एक मोठे शहर असून प्राचीन काळापासून आतापर्यंत याचे महत्त्व कधीही कमी झालेले नाही. ग्रीक वसाहतीपूर्वी हे लिबेन-अन शहर होते. ग्रीकांपूर्वी दुसऱ्या अनेक गोर्नांनी व विश-पेकरून एओलिक लोकांनी येथे वसाहती केल्यानंतर कोलो-फोनियन ग्रीकांच्या वर्चस्वाखाली हे तेरावे आयोनिया संस्थान झाले. हे शहर अगोदरच समुद्रकाठी, त्यातल्या त्यांत लिडिया व पश्चात्य देश यांमध्ये चालणाऱ्या व्यापाराच्या मार्गावर असल्यामुळे सातव्या शतकामध्ये त्याचे सामर्थ्य व वैभव फार वाढले. याची प्राचीनकाळा स्पर्धा मिलेटस व एफिसस या शहरांशी असे पण पुढे या शहरांची बंदरे नष्ट होऊन स्मर्नाचे महत्त्व राहिले मेनेद राजाच्या अंमलाखाली लिडियाचे सामर्थ्य वाढल्यावर स्मर्नावर हल्ले सुरू झाले. प्रथम स्मर्नाचे त्यांचा दाद दिली नाही. थिआमिस (ख्रि.पू. ५ शें वर्षे) च्या मताप्रमाणे अभिमानाने स्मर्नाचा नाश झाला 'तिसरा अल्याटिस लिडियाचा राजा (६०९-६६०) याने हे शहर अखेर जिंकिले व ग्रीक संस्कृतीचा नाश झाला शिकंदराच्या मनांत शहराला पूर्वीचे वैभव आणून द्यावे असे आले. स्मर्नातील सिमिर्केस (ख्रि.पू. ३०१-२८१) याने शहराभावंती भिंती बांधल्या होत्या, त्यांच्या खुणा अद्याप कायम आहेत. स्मर्नाला दोन बंदरे होती; त्यांपैकी आंतल्या बाजूचे लहान बंदर तैमूरलंगाने बहुतेक बुजवून टाकले; तरा. ९९५ शतकापर्यंत ते साफ बुजले नव्हते. रस्ते मोठे व फरसंदीचे असून सरळ होते. शहराजवळच्या मेलीज नदीची लोक पूजा करीत. या नदीच्याकाठी होमरचा वस्ती होती असा समज आहे. स्मर्नाच्या नाण्यावरही त्याची प्रतिमा असे. होमरून नांवाचे त्याचे देऊळ या नदीच्याकाठी होते. त्याची काव्य करण्याची जागा जवळच नदीच्या उगमाजवळ दाखविली जात असे. येथे विशप रहात असत. कॉन्स्टान्टिनोपल ही राजधानी झाल्यानंतर या शहराने व्यापारी महत्त्व कमी झाले. तुर्कांनी हे शहर अनेक वेळां लुटले. १३३० त ऐदीन या तुर्कांनी ते जिंकले. १४०२ न तैमूरने यावर स्वारी करून सरसहा कत्तल केला. १७ व्या शतकापासून १८२५ पर्यंत येथे ब्रिटिश-तुर्की कंपनीची फॅक्टरी होती व फ्रेंच, डच वगैरे व्यापारी कंपन्यांचे हे ठाणे होते. इ.स. २५०००० लोकवस्ती असून निम्मे ग्रीक लोक आहेत हे व्यापारी बंदर असून ७ हजार जहाजे सालिमा येथे येतात दरसाल ३० लक्ष पौडांचा माल वाहेर जातो. युरोपियन लोकांची बरीच वस्ती आहे.

स्मिथ, अँड्रॅम (१७२३-१७९०) एक इंग्रज अर्थशास्त्रज्ञ. अँड्रॅमचे प्राथमिक शिक्षण कर्कार्डी येथे डेव्हिड मिलर या शिक्षकाजवळ झाले. स्मिथला पुस्तकांची आवड फार असे व त्याची स्मरणशक्तीही दांडगी होती. १७३७ मध्ये तो ग्लासगो युनिव्हर्सिटीत आणि १७४० मध्ये तो ऑक्स-

फोर्ड येथील बेल्गियल कॉलेजमध्ये गेला. ग्लासगो युनिव्हर्सिटीत गणित व भौतिक शास्त्रे आणि ऑक्सफोर्ड येथे नीतिशास्त्र, राजनीतिशास्त्र आणि प्राचीन व अर्वाचीन भाषा यांचा अभ्यास त्याने केला. १७४८ मध्ये तो एडिनबरो येथे अलंकारशास्त्र व शिष्टाचारमय या विषयावर व्याख्याने देऊ लागला. त्यास १७५१ मध्ये ग्लासगो येथे तर्कशास्त्राचा आणि १७५२ मध्ये नीतिशास्त्राचा प्रोफेसर नेमण्यात आले. या जागेवर त्याने सुमारे बारा वर्षे काम केले. १७५९ मध्ये त्याने आपला "नैतिक भावनासंबंधाचा सिद्धान्त" (थिअरी ऑफ मॉरल सेंटिमेंट्स) हा ग्रंथ आणि त्याच्या दुसऱ्या आवृत्तीत पुरवणी जोडून त्यांत "निरनिराळ्या भाषांच्या उत्पत्तीसंबंधाचे विचार" हा आपला लेख त्याने प्रसिद्ध केला. १७६२ मध्ये ग्लासगो युनिव्हर्सिटीने त्याला डॉक्टर ही बहुमानाची पदवी दिली. १७६३ मध्ये ब्यूकलोचच्या तरुण ड्यूकबरोबर युरोपांत पॅरिसमध्ये काही दिवस, दुसऱ्या येथे अठरा महिने, बिनव्हा येथे दोन महिने, व शेवटी पुन्हा पॅरिस येथे १०-६६ च्या आठवोरपर्यंत तो राहिला. १७६६ मध्ये स्वदेशा परत येऊन पुढे १० वर्षे कर्कार्डी येथे आपले अर्थशास्त्रावरील सुप्रसिद्ध पुस्तक त्याने लिहून १७७६ मध्ये प्रसिद्ध केले. त्याचे नांव "राष्ट्राच्या संपत्तीच्या स्वरूपाचे व कारणांचे विवेचन" हे होते १७७८ मध्ये स्कॉटलंडमधील कस्टम्स कमिशनरच्या जागी नेमणूक झाल्यामुळे तो एडिनबरो येथे राहू लागला. १७८७ मध्ये त्याला ग्लासगो युनिव्हर्सिटीचा रेक्टर नेमण्यात आले तेथे त्याचा अंत झाला. स्मिथची सर्व कीर्ति 'राष्ट्राची संपत्ति' या ग्रंथामुळे आहे. स्मिथच्या ग्रंथांत हा विषय फारच विस्तारपूर्वक व सांगोपांग मांडलेला असल्यामुळे तत्पूर्वीचे सर्व लेखक माने पडून स्मिथ हा या शास्त्राचा उत्पादक म्हणून गणला जाऊ लागला. स्मिथने आपल्या ग्रंथात विषयाचे पाच विभाग पाडलेले आहेत, ते असे, पुस्तक १ लें:-श्रमांच्या उत्पादक शक्तीच्या वाढीची कारणे इत्यादि; पुस्तक २ रें:-राष्ट्रीय संपत्तीचे स्वरूप, संग्रह व उपयोग; पुस्तक ३ रें:-निरनिराळ्या राष्ट्रांतील संपत्तीच्या वाढीसंबंधाने विचार; पुस्तक ४ थें:-अर्थशास्त्रातील निरनिराळ्या पंथांविषयी; पुस्तक ५ वें:-राज्याच्या जमाखर्चांविषयी. स्मिथच्या या 'राष्ट्रांची संपत्ति' नामक ग्रंथाने पुढील पन्नास वर्षांत फार परिणाम घडवून आणले; कारण त्यावेळी लोकप्रिय असलेल्या 'व्याक्तिस्वातंत्र्या' व 'नैतिक हक्क' या तत्त्वांना त्याच्या ग्रंथांतील विवेचन पोषक होते. उदीमपंथाची तत्त्वे व त्यावर उभारलेल्या संस्था निरुपयोगी असल्याचे या ग्रंथाने ठरविले, व खुल्या व्यापाराचे तत्त्व अमलांत आणले.

स्वाक्षीलं—ब्रिटिश साऊथ आफ्रिकेतील एक देश. हा देश डेक्कनवरून व लेबोबो या पर्वतांमध्ये वसला आहे. याचे क्षेत्रफळ ६६७८ चौरस मैल असून लोकसंख्या (१९२१) १३३,५६३ होती. येथील मूळ लोकांना स्वाक्षील असे

म्हणतात. त्यांचा झुळु लोकांती निकट संबंध आहे. येथील हवा उष्ण पण निरोनी आहे. ट्रान्सव्हाल व झुलुलंडमध्ये ज्या वनस्पती व जे प्राणी आढळतात तेच या ठिकाणीहि सांपडतात. एंवावान, पिगसपीक, फॉरीफ, हलाटिकुलु ही येथील मुख्य शहरे होत. आगगाच्या, तारायंत्रे, सडका ही दळणवळणाची साधने आहेत. ज्वारी, मका, भुईमूग, इत्यादि पदार्थांची मोठ्या प्रमाणात लागवड करण्यांत येते. त्याचप्रमाणे कापूसहि या ठिकाणी होतो. ही वादशाही वसाहत आहे. येथील राज्यकारभार दक्षिण आफ्रिकेच्या हायकमिशनरच्या देखरेखीखाली रेसिडेंटकमिशनर चालवितो. शक्य तेवढे ट्रान्सव्हालमधील कायदेच येथे लागू करण्यात येतात. नेटिव्ह कायदे व चालीरीती शक्य तेवढ्या पाळण्यांत येतात. न्यायदानाकरिता एक विशेष न्यायालय आहे. शिक्षण मिशनरी संस्थांच्या हातांत आहे. इतिहास.—वांटू लोकांनी साउथ-ईस्ट आफ्रिकेवर स्वारी केली त्यावेळेपासून आमा-स्वाक्षी राष्ट्रांती या ठिकाणी राहतात असा तर्क आहे. १८ व्या शतकांत वा-रापुझा किंवा वारापुझा नांवाच्या पुढाऱ्याने या लोकांत एकराष्ट्रीयत्व उत्पन्न केले १९ व्या शतकाच्या आरंभी हे लोक झुळु राष्ट्रांच्या अंमलाखाली गेले १८४३ त स्वाक्षी नांवाच्या मुख्याच्या नेतृत्वाखाली यांनी आपले स्वातंत्र्य फिळन मिळविले व राज्य स्थापन केले. त्यांचा स्वातंत्र्यदाता जो स्वाक्षी त्यांचेच नांव देशाला देण्यांत आले. १८९४ त स्वाक्षीलंड बोअर ट्रान्सव्हालकडे गेला. १९०३ मध्ये बोअर लोकांकडून ब्रिटिशसरकारने हा देश आपल्याकडे घेतला. १९०६ साली दक्षिण आफ्रिकेच्या हायकमिशनरच्या ताब्यांत हा मुख्य दिला.

स्वात संस्थान—वायव्य सरहद्दीवरील प्रांतांतील दोर, स्वात व चित्रग एन्सपीकी एक भाग. हा भाग म्हणजे स्वात नदीने खोरे होय. या संस्थानचे स्वात कोहिस्तान (डोंगराळ प्रदेश) व स्वात खुद्द असे दोन भाग आहेत. स्वात खुद्द मध्ये चर (वरचे) व कुझ (खालचे) स्वात असे पोटभाग आहेत. स्वातचे क्षेत्रफळ दोर एवढेच आहे; परंतु खोऱ्याची लांबी १३० मैलांपेक्षा जास्त नसून सदी सरासरी १२० मैल आहे. स्वात व पंजकोर नद्यांच्या संगमाजवळ खोऱ्याची उंची समुद्रसपाटीच्या वर दोन हजार फूट आहे. ही उंची झपाट्याने पुढे वाढत जाऊन उत्तरेकडील डोंगरांच्या शिखरांची उंची समुद्रसपाटीपासून १५ ते २२ हजार फूट आहे. खालच्या खोऱ्यांतील हवा मलेरियस व रोगट आहे. दोर, स्वात, बाजौर व उतमनखेल यांचा इतिहास एकमेकांशी इतका निगडित झालेला आहे की, तो निरनिराळा लिहिणे अशक्य होय. या देशासंबंधीचा पहिला उल्लेख अरियन याने केला असून, कुनर, बाजौर, स्वात आणि बुनेर यांमधून ख्रिस्तपूर्व ३२६ या वर्षी अलेक्झांडर याने आपले सैन्य नेले होते असे तो म्हणतो. पुढे २० वर्षांनंतर हा

सर्व मुख्य सेल्युकस याने चंद्रगुमाला परत दिला. वझर व स्वात कोहिस्तानमध्ये हल्ली रद्दागाच्या गुजर, तोरवाल, गढवाल वगैरे लोकांचे बौद्धधर्मी पूर्वज १५ व्या शतकापर्यंत तेथेच रहात होते. नंतर उतमनखेलच्या मदतीने यूसुफझै व खखै पंशांच्या दुसऱ्या पठाण टोळ्यांच्या स्वाक्षा सुरू झाल्या; व सोळाव्या शतकाच्या सुमारास बुनेर, खालचे स्वात व पंजकोर खोरे यूसुफझै लोकांच्या ताब्यांत गेले. पठाण टोळ्यांच्या आगमनानंतर सर्व भागांत मुसलमानां धर्म सुरू झाला. या सुमारास, बाबराने मोठ्या चातुर्याने यूसुफझै टोळीचा मुख्य मलिकशहा मनसूर याच्या मुलीशी विवाह करून त्यांच्या मुख्यात आपली सत्ता प्रस्थापित केली. वरच्या स्वातमध्ये रद्दागाच्या मूळच्या स्वाक्षी लोकांनीहि बाबराने शरण जाऊन आपले संरक्षण करण्याविषयी बाबरास विनंति केली. व ती त्याने मान्य केली. परंतु हुमायूनच्या कारकीर्दीत यूसुफझै लोकांनी आपली प्रगति चालू ठेवून शेरिंगळ, दोरचा लाही भाग व ऐनपर्यंत वरचे स्वात एवढा मुख्य काबीज केला. त्यांनी हुमायूनची सत्ता झुगारून दिली, व १५८४ च अकराव्या दिवशी त्यांना पूर्णपणे आपल्या ताब्यात आणू शकला नाही. पुढे त्यांच्यामध्ये धार्मिक वायोसंबंधीने भांडणे सुरू झाल्यामुळे, त्यांना ताब्यात आणण्याकरिता काबूलच्या सुभेदाराने, सैनखान कोकलाश याला पाठवून सर्व प्रदेश जिंकून घेतला. तथापि, १६५८ त, औरंगझेब गादीवर आला त्यावेळी येथील टोळी कर देण्याचे नाकारून आपले स्वातंत्र्य बाहेर केले. नादिरशहाच्या वेळेपर्यंत त्यांचे स्वातंत्र्य कायम होते; परंतु नादिरशहाच्या मार्गून अहमदशहा दुराणी व तिमूरशहा (तैमूर ?) यांनी हा प्रदेश आपल्या ताब्यात ठेविला होता. त्यानंतर आठव्या राजांनीहि आपला अंमल अजोबात सोडला होता असे नाही. १८२३ साली अझीमखानाने शीख लोकांवर हल्ला केला त्यावेळी यूसुफझै टोळीने त्याला पुष्कळ मदत केली; परंतु त्यांचा पराभव होऊन रणजितसिंग पेशावरमध्ये शिरला; परंतु त्याने उत्तरेकडील डोंगराळ मुख्यांत जाण्याचा यत्न केला नाही. १८४९ त पेशावरचे खोरे ब्रिटिशांच्या ताब्यांत आले. अखंड हा १८७७ त मरण पावल्यावर त्याच्या गादीसंबंधी त्याचा मुलगा व दोरचा खान यांच्यामध्ये तंटा उत्पन्न होऊन बाजौरमध्येच नवगैपर्यंत सर्व प्रदेशांत अस्वस्थता माजली. त्यावेळेच्या भांडणांत बाजौरच्या घराण्यातील उमराखान नांवाचा पुरुष प्रामुख्याने पुढे आला. त्याने अखंडचा मुलगा भियानगुल याशी दोस्ती करून दोरच्या खानाचा अर्धा मुख्य काबीज केला. परंतु पुढे त्याचे व भियानगुलचे न पटून दोर, नवी, स्वात, उतमनखेल, सरझै व मामूद येथील लोक उमराखानाच्या विरुद्ध जमा झाले; परंतु उमराखानाने त्याचा पराभव करून (१८९०) दोरचा सर्व मुख्य आपल्या ताब्यांत घेतला. १८९४ त उमराखान व ब्रिटिश यांच्यामध्ये वितुष्ट आले; व ब्रिटिशांकडून पराभव

पावल्यामुळे त्याला १८९६ त काबुलास पळून जाणे भाग पडले. दोरच्या खानाने लगेच आपली सत्ता परत मिळवून इंग्रजांशी तह केला; चित्रव्हाडे थोड्याच दिवसांत इंग्रजांच्या हाती गेले. १८९७ त स्वातंत्र्यामुळे मस्तान याने काही लोक जमवून चकदरा व मलकंद या ब्रिटिश ठाण्यावर हल्ले केले; परंतु पुष्कळ प्रयासानंतर ते परतविण्यांत आले. नौशहर पासून मलकंद घाटाच्या पायथ्याशी दरैगपर्यंत रेल्वे रस्ता झालेला आहे. मधून मधून टोळ्यांशी चकमकी होतात; मार्गील पावसातकांत काही एक महत्त्वाची गोष्ट घडलेली नाही. हल्ली, खुद्द स्वात मध्ये, यूसुफझै पठणांच्या जातीपैकी अकझै नांवाच्या शाखेचे लोक रहातात (सुमारे १५००००) व कोहिस्तानमध्ये तोरवाल व गढवाल लोकांची वस्ती (२०००००) आहे. कोहिस्तान खेरीज इतर ठिकाणी शुद्ध यूसुफझै पुरतु भाषा बोलतात. येथील लोक सुनी पंथाचे मुसलमान आहेत. सैद् येथे असलेले अखुदाचे थडगे, उत्तरहिंदुस्थानांतील स्थळांपैकी एक महत्त्वाचे आहे.

स्वानसी—वेल्स, गॅलमॅगॅनशायर परगण्यांतील बंदर, म्युनिसिपल काउंटी व पार्लमेंटरी बरो. येथील हवा सौम्य व चांगली असून पाऊस सुमारे ४० इंच पडतो दक्षिणवेल्सच्या रॉयल इन्स्टिट्यूटमध्ये भूस्तर, खनिज, वनस्पती व प्राचीन-वस्तु यांचा संग्रह केलेला आहे. येथील ग्रंथालयांत वेल्स-संबंधी ऐतिहासिक व शास्त्रीय पुस्तकांचा चांगला संग्रह आहे. त्याचप्रमाणे येथे चित्रसंग्रह देखील आहे कार्पोरेशनने मोफत ग्रंथालय व चित्रसंग्रहालय आहे. शिक्षणासाठी मुलांच्या व मुलींच्या शाळा असून येथे एक कलाभवनहि आहे येथे लुवेलिन नांवाची मोठी रमणवाग (विहारभूमी) आहे. स्वानसी हे नैसर्गिक बंदर असल्यामुळे त्याची फार भरभराट झाली. त्याचप्रमाणे हे बंदर दक्षिण वेल्सच्या कोळशाच्या प्रांतांत चांगल्या ठिकाणी वसलेले आहे. या शहरांत टांबे, जस्त, लॉकूडकामाचे उद्योगधंदे असून चार मैलांच्या सरहद्दीत सुमारे १०० धंदे आहेत. १९ व्या शतकांत येथे तांब्याचा मुख्य धंदा होता परंतु सध्या प्रेट-ब्रिटनमध्ये तयार होत असलेल्या टिनड्रॅपेकॉ सुमारे ३ स्वानसीत होतात. त्याचप्रमाणे जस्ताचे बहुतेक काम येथेच होतं. पुष्कळसा कोळसा येथून फ्रान्स देशांत जातो इ. स. १९२१ मध्ये येथील लोकसंख्या १५७५६१ होती.

स्वामीनारायणपंथ—गुजराथ प्रांतात स्वामी नारायणपंथाचा पुष्कळ लोकांत प्रसार आहे. या पंथाचा संस्थापक स्वामी सहजानंद सरजुपारी हा जातीचा ब्रह्मण होता यासच स्वामीनारायण असे म्हणतात. याचा जन्म अयोध्येनजीक छपया गांवां झाला. हालप्रज्ञाल्याचाचून अल्पवयांत घर सोडून निघाला; व अमदावादेस रामानंद(साधु)स्वामी रहात असत त्यांच्या जवळ शिष्यत्वाने राहिला. स्वामी रामानंद अद्वैत-वेदांत मताचे होते. यांचे दुसरे अनेक शिष्य होते. रामानंद स्वामींच्या मरणोत्तर सहजानंद स्वामींनी आपला निराळा व

पंथ चालविण्याचे योजिले. आपल्या शिष्यसमुदायाच्या उप-देशाकरिता शिक्षापत्री नांवाचा दोनशेबारा श्लोकांचा एक ग्रंथ त्यांनी लिहिला. ज्यास वाचता येत अशा प्रत्येक शिष्यास सदरहू श्लोकांचा पाठ प्रतिदिवशी करावा लागतो मूळग्रंथ संस्कृत भाषेत तयार केला. त्याचे भाषांतर गुजराथी भाषेत संवत् १८८२, चैत्रशुद्ध प्रतिपदा (शके १७४७) रोजी लिहून प्रसिद्ध झाले. कित्येक माहितगार लोकांचे असे म्हणणे की, मूळ शिक्षापत्री हा गद्यग्रंथ होता त्यास पद्य-स्वरूप भुक्काम आमोद, जिल्हा भडोच येथील दिनानाथ शास्त्री नावच्या गृहस्थानां दिले असावे ग्रंथाचे श्लोक बहुतेक अनुष्टुप् छंदात आहेत. स्वामीनारायण पंथाचे मुख्य दैवत श्रीकृष्ण आहे. सर्व तत्पंथीय प्रत्येक भक्ताजवळ श्रीकृष्णाची मूर्ति पूजेसाठी असते. याशिवाय ज्यांच्या घरी दुसऱ्या दैवतांची पूजा-अर्चा वरण्याची चाल असेल त्यांस तो करण्यास पंथनियमाप्रमाणे हरकत नाही. स्वामी सहजानंद यांचे मत विशिष्टाद्वैत आहे. यांनी शंकराचार्य, रामानुज, मध्व व वल्लभाचार्य यांसारखे मुख्य सूत्रावर भाष्य केले नाही. गुजराथेत पुष्कळ भागांत वल्लभाचार्यांचे मत प्रसिद्ध आहे. त्या लोकांतील पूजनादिकांची मोहक पद्धतीच स्वामीनारायण यांनी कायम ठेविली. सहजानंद स्वामी यांनी आपल्या दोन बंधूंचे चिरंजीव अयोध्याप्रसाद व रघुवीरप्रसाद यांस आपल्या मागे आचार्य पदवी चालविण्यासाठी मुकर करून त्या उभयतांमध्ये तक्रार पडूनये असा बंदोबस्त केला होता; त्याप्रमाणेच हल्ली व्यवस्था चालू आहे. सावरमतीच्या उत्तर बाजूचा मुखेल व काठेवाडांतील कित्येक भाग अयोध्याप्रसाद व त्याची शिष्यशाखा यांजकडे दिला, व बाकीचा दुसऱ्या शिष्याकडे चालू ठेविला. पहिल्या आचार्यांचे मुख्य मंदिर खेडा जिल्ह्यात वर्ताळ गावी आहे, व दुसऱ्यांचे अमदावाद येथे आहे. वर्ताळच्या मंदिरांत मुख्य दैवत लक्ष्मीनारायणाच्या मूर्ती आहेत. अमदावादच्या मंदिरांत नरनारायण (अर्जुन व कृष्ण) यांच्या मूर्ती आहेत. या पंथातील प्रत्येक मनुष्याने स्वामी नारायणाच्या उपदिष्ट मंत्राचा जप व वाचता येत असल्यास शिक्षापत्रीचा पाठ नियमितपणे केला पाहिजे फावल्यावेळी दुसरेहि ग्रंथ वाचावे, असे शिक्षापत्रांत सांगितले आहे. सहजानंद व त्यांच्या बरोबरचे साधु समाधियोगांत चांगले निष्ठागत होते व ते आपल्या भक्तास विष्णूचे दर्शन स्वप्नात करवीत अशी तत्पंथीयांची समजूत आहे. वल्लभाचार्यांची पूजापद्धति जरी स्वामीनारायणांनी सुरू ठेविली तरी तीत त्यास बराच फेरफार करावा लागला (फेब्रुारी ता. २७ आक्टोबर १८९६). वल्लभ पंथात शिरलेल्या बऱ्याचशा अनिष्ट गोष्टी नाहीशा करण्याकरिता स्वामीनारायण पंथात कटक नियम करण्यांत आले आहेत. उदाहरणार्थ, स्त्री—पुरुषांच्या दर्शनाच्या वेळा अगदी निरनिराळ्या ठेवल्या आहेत. खुद्द आचार्यांसहि परकी

त्रियांशी भाषण करण्याची सक्त मनाई आहे त्रियांश उपदेश करणे तो आचार्यपत्नी करते. त्रियांशां आचार्यांचा पादस्पर्श करण्याची सुद्धा जरूर नाही. क्रियेक ठिड्यांनी त्रिया व पुसप यांकरिता निरनिराळीं मंदिरें बांधली आहेत. या पंथांत असलेल्या लोकांत संसारांत राहून परोपकार करावा, हे मोक्षप्राप्तीचे सर्वसाधन तर आहेच; परंतु ज्याच्या अंगां वैराग्य बाणले आहे अशा संसारास तुच्छ मानणाऱ्या विरक्त पुरुषासाठी पुढील व्यवस्था केली आहे. विरक्त मनुष्याचे मुख्य व्रत ब्रह्मचर्य. अशा विरक्तांचे तीन वर्ग केले आहेत: ब्रह्मचारी, साधु व पाळे. ब्रह्मचारी फक्त ब्रह्मण जातीचे असतात. यांत मुळीच लग्न न केलेले व संसार करून नंतर त्यापासून विरक्त झालेले असे दोन प्रकारचे लोक येतात. कुणबी लोकांस साधु करतात. गुजराथेंतील लेवे व कडवे कुणबी मद्यमांसादिकांस स्पर्श करीत नाहीत. रजपूत, फोळी वगैरे लोक पाळे होतात. ब्रह्मचारी व साधु लोकांचे कपड भगवे असतात; पाळ्यांचे पाढरे असतात. सर्व वर्गांस ब्रह्मचर्य कडकडीत पाळ्यावे लागते. त्रियांचा स्पर्श झाल्यास उपवास करावा लागतो गृहस्थाच्या घरात त्यास राहता येत नाही. साधु व ब्रह्मचारी होण्यापूर्वी कोणी पाळ्यात राहून अनुभव पाहतात. तिन्ही वर्गांतील लोकांस ब्रह्मचर्याद्वानांच्या भीतीमुळे एकटें फिरण्याची मनाई आहे. जेव्हा खासगी काम करावयाचे नसते तेव्हा मंदिरासाठी काम करावे लागते. उपदेश करणे, भिक्षा मागणे, मंदिराची मिळकत संभाळणे, मंदिराच्या इमारती होत असतील त्यांत काम करणे, मंदिराची शेते संभाळणे वगैरे सर्व कामे या विरक्त मंडळीस करावी लागतात. संसारी मंडळी केवळ पोटावारी मंदिरासाठी कामे करतात. याप्रमाणे ब्रह्मण, वैश्य (कुणबी) व क्षूद्र या सर्व वर्गांतील परमेश्वरप्राप्तीचे एकच साधन या पंथात आहे. या तिन्ही वर्गांतील लोकांचा समाज दर एक मंदिरात बराच असतो. वर्ताळच्या मंदिरात ब्रह्मचारी व साधु मिळून सुमारे ८०० आहेत. जर कोणी आचार्य नीट वागला नाही तर त्याला काढून टाकतात. वर्ताळच्या आचार्याला वीस वर्षांपूर्वी असेच काढण्यात आले होते. या पंथातील लोकांस सामान्यतः नीतीच्या आज्ञा शिक्षापत्रांत सांगितल्या आहेत. अगदी वारीक वख वापरण्याची मनाई केली आहे. खोटे बोलू नये; परंतु जे खरे बोलल्याने विरोध जाडेल असे खरेहि बोलू नये अशी सूचना आहे. 'वचनामृता' या पोथीत या पंथातील सर्व आचार व विधी दिले आहेत. स्वामीनारायणाच्या पंथांत गुजराथ व काटेवाडांतील केळी वगैरे कांहीं जातींचे लोक शिरल्यामुळे ते पूर्वापेक्षा सुधारले आहेत. आतां धर्मांत शिरलेले पूर्वाप्रमाणे चोरी करीत नाहीत. यामुळे लोकांत बरील प्रमाणे सुधारणा झाली आहे. दोन्ही आचार्यांच्या ताब्यांतील प्रदेश मिळून एवढीत सुमारे आठ पासून दहा लक्षावर या पंथांत लोक असतात.

स्वार्थवाद (इगोइझम)—स्वार्थवादाचे किंवा अहंभावाचे तात्त्विक व व्यावहारिक असे दोन प्रकार आहेत. तात्त्विक अहंभाव उर्फ सव्गेनिकइव्ह आयडियॅलिझम तत्त्वज्ञानांतील मताचा अर्थ असतो की, स्वतःच अहं (मी) आहे एवढेच कायते मनुष्याला वास्तविकपणे सांगतां येणे शक्य आहे. कारण स्वतःच्या मनांत काय आहे, तेवढेच कायते मनुष्याला निश्चितपणे कळते. स्वतःच्या अस्तित्वाच्या ज्ञानाखेरीज इतर दुसरे कांहीं कळत नाही, त्यामुळे इतरांच्या अस्तित्वाबद्दल बोलण्यास त्याला कांहीं आधार नाही. तथापि जगांत स्वतःशिवाय दुसरे कोणीहि नाही, हे म्हणणेहि मुख्यपणाने असल्यामुळे हा दोष टाळण्याकरितां मूळपासूनच ज्ञान आणि ज्ञात अशी जोडी असल्याचे गुड्यांत धरण्यांत येते. व्यावहारिक अहंभावाचे तीन प्रकार: एक तर्कशास्त्रीय, दुसरा सौंदर्यशास्त्रीय व तिसरा नीतिशास्त्रीय. तर्कशास्त्रीय अहंभाव हा स्वतःच्या न्याययुक्तीला दुसऱ्याच्या युक्तीची कसोटी जरूर नाही असे म्हणतो. सौंदर्यशास्त्रीय अहंभाव हा स्वतःची रसिकता हीच सौंदर्याची आदर्शितक कसोटी मानतो. नीतिश अहंभाव स्वतःचे हित हेच सर्व व्यवसायाचे ध्येय मानतो. ज्यात स्वतःचे हित नाही ते सर्व तो निंदययोगी समजतो. नीतिशास्त्रातील अहंभाववाद असे प्रतिपादितो की, व्यक्तीच्या वागणुकीची कसोटी स्वतःचे एकंदराने होणारे कल्याण ही असते. ही कसोटी आणि निव्वळ अप्पलपोटेपणा यात मात्र फरक आहे. मनुष्याचा कल व हेतु स्वतःचा पायदा-तोटा पाहण्याकडे असतो, एवढाच अहंवादा (इगोइस्टिक) या शब्दाचा सामान्य अर्थ आहे. असला अहंभाव योग्य किंवा न्याय्य तत्वावर उभारलेला असतो असे नाही. कारण तो साधारण लहान मुलात व अविचारी माणसातहि दृष्टीस पडतो. आणि आयुष्याचा दूरवर विचार न करतां जी ताबडालापुरतोच अत्यंत सुखकारक किंवा कर्मांतकमी दुःखादायक असेल ती गोष्ट करण्यास तो प्रवृत्त होत असतो. दुसऱ्या पक्षां, असला अहंवाद शातपणे व दूरवर केलेल्या विचारांचाहि परिणाम असू शकतो. असल्या अहंभावांतून अप्पलपोटेपणा न्यायतःच उत्पन्न होतो असे म्हणतां येत नाही. अहंभाव असलेल्या मनुष्याला निःस्वार्थपणाने इतरांच्या वल्याणाकरितां झटणे ही गोष्ट अशक्य नाही. जगाला आपल्या आत्म्याचा उद्धार व्हावा असे वाटते, त्याला ती गोष्ट दुसऱ्यांचा उद्धार करण्यास झटण्याने साध्य होण्यासारखी असते. स्वतःचा देह खर्च घालून तो कर्तित्वापेने जिवंत राहू शकतो. म्हणून नीतिशास्त्रातील अहंभाववाद म्हणजे निव्वळ अप्पलपोटेपणा असे म्हणतां येणार नाही. समाजाचे अथयव या नारायांनीहि व्यक्तींचा अहंभाववाद साधार ठरतो. कारण समाज व्यक्तींचा बनलेला असतो, व प्रत्येक व्यक्ती स्वतःच्या जीवाचे रक्षण करणे, स्वतःचे हित साधणे व स्वतःच्या इच्छा तृप्त करणे याच भावनांनी प्रेरित झालेला असतो. व्यक्तीव्यक्तीच्या हितसाधनांचा परस्पर

विरोध ध्येयरूप म्हणून जी समाजव्यवस्था सुचविण्यात आली आहे, त्यात येणार नाही, असे हर्बर्ट स्पेन्सर म्हणतो (डाटा ऑफ एथिक्स, प्र. ११). पण हर्बर्टच्या समाजांतहि स्वाधीनता पाणी सोडून दुसऱ्याच्या हिताकरिता क्षटपण्याने खरे आत्महिंसा सावत असे मानून कार्य करीत राहणारे इसम आढळतात. ते स्वतःची आपला देश किंवा धर्म याशी इतकी एकवाक्यता करून घेतात की, देशाच्या किंवा धर्माच्या रक्षणाकरिता व उन्नतीकरिता मरण्यातहि ते समाधान मानतात. आत्मयज्ञ करणे म्हणजेच आत्मोद्धार करणे अशी त्यांची समजूत असते.

स्विट्झर्लंड—हे मध्य युरोपातील लोकसत्ताक राज्य असून यांत 'स्विस् कन्फेडरेशन' चा समावेश होतो. याचा आकार विषमभुज चतुष्कोनासारखा असून याची सर्वांत जास्त लांबी (पूर्वपश्चिम) २२६३ मैल आहे. आणि सर्वांत जास्त रुंदी (दक्षिणोत्तर) जवळ जवळ १३७ मैल आहे. एकंदर क्षेत्रफळ १५९७५ चौरस मैल आहे. याचे लहान लहान भाग असून प्रत्येक भाग भाषा, धर्म, वंश चालीरीती वगैरे गोष्टींत दुसऱ्यापासून अगदी भिन्न आहे. परंतु काही राजकीय कारणासाठी—उदाहरणार्थ, सामान्य शत्रुशी लढाई करावयाची असल्यास, या सर्व भागांनी आपापसांत दोस्ती केलेली आहे. देशाच्या राजकीय सरहद्दी आणि नैसर्गिक सरहद्दी एक नाहीत. देशाच्या दक्षिणेस आल्प्स पर्वताची मुख्य रांग आहे. आल्प्स रांग आणि तिच्या उत्तरेकडील रांग या दोन्ही रांगा मॉॅट डोलेटोपासून समांतर जातात. या दोन रांगांमधून न्होन आणि न्हाइन या दोन मोठाल्या नद्या अनुक्रमे पश्चिमेकडे आणि पूर्वेकडे वाहात जातात. स्विट्झर्लंडमध्ये आल्प्स पर्वताचे डुफोरस्पिट्झ (मॉॅटे रोझाचे) नांवाचे शिखर सर्वांत उंच असून त्याची उंची १५२१७ फूट आहे. एकंदर क्षेत्रफळापैकी ६ भाग आल्प्सपर्वतात, ३ भाग ज्युरा पर्वतात, व बाकीचा डोंगरपठारात व्यापला आहे. प्रिसान्स, वर्न आणि व्हालेस या तीन मोठाल्या कॅंटनचे क्षेत्रफळ सरासरी या देशाच्या निम्म्या आहे. येथून चार मोठाल्या नदीपाणवठ्यांना पाण्याचा पुरवठा होतो. न रो व रें.—स्विट्झर्लंडमध्ये लहान—मोठी बरीच सरोवरे आहेत. जिनेव्हा आणि कान्स्टन्स ही सर्वांत मोठी आणि विस्तारित सरोवरे आहेत व ती अनुक्रमे नैर्ऋत्य आणि ईशान्य कोपऱ्यांत आहेत. याशिवाय न्युच्याटेल, लॅंगो मॅज्जिओर, ल्युसर्न, झ्यूरिच, लुगेनो, थुन, विएन्जे, झुग, ब्रिएन्झ, मोरट, वलेन्सी आणि सेम्पक ही सरोवरे आहेत या फक्त चवदा सरोवरांचेच क्षेत्रफळ चार चौरस मैलांपेक्षा अधिक आहे. बाकीच्या लहान सरोवरांपैकी प्रवाशांस चांगली माहीत असलेली डावेन्सी, ओएस्सीनेन्सी आणि मॉर्जेलेन्सी ही तीन आहेत. घवघवत्यांची संख्या अतिशय असून त्यांपैकी काहींचा प्रवाह मोठा असून उंची कमी आहे तर यांच्या उलट काहींचा प्रवाह अगदी सुतासारखा बारीक असून उंची अतिशय

आहे. येथे एक हजार इमनद्या (ग्लसिअर्स) आहेत असे म्हणतात. ग्रेट अलेस्क (१६३ मैल), फिस्वर (१० मैल), उन्टेरा (१० मैल) या तीन सर्वांत लांब हिमनद्या असून या आल्प्स पर्वताच्या उत्तरे डील उंच भागामध्ये आहेत. जंगल.—१९२३ साली एकंदर जंगल २४०७३३ एकर होते. वर्न, प्रीसन्स, व्हाड, व्हालेस, आणि टिसिनो या पाच कॅंटनमध्ये जंगल फार आहे. ह वा मा य—स्विट्झर्लंडमध्ये हिवाळा निरनिराळ्या ठिकाणी तीन माहिन्यांपासून बारा महिन्यांपर्यंत असतो. वेव्हर्स (उंची ५६१० फूट) येथे हिवाळ्यात सर्वांत कमी उष्णमान (१४°) असते आणि उन्हाळ्यात सर्वांत जास्त उष्णमान (७७°) असते. आल्प्स पर्वताच्या वर्षाच्छादित शिखरावर अतिशय पाऊस किंवा (दरवर्षी ६९.७ इंचांपर्यंत) पडतो. लोकसंख्या.—येथील लोकसंख्या १८५० साली सरासरी २३९२७४० आणि १९२० साली ३८६०३२० होती आल्प्सच्या प्रदेशातील वस्ती अतिशय पातळ आहे. ज्युरा पर्वताच्या टापांतील वस्ती त्याहून बरीच जास्त आहे व स्विस डोंगरपठारावरील अतिशय दाट आहे. स्विसेतर वंशाचे लोक १८५० मध्ये ७१५७० होते ते १९२० मध्ये ४०२३८५ झाले. त्यांत जर्मन सर्वांत जास्त आहेत. त्यांततर इटालियन, फ्रेंच आणि ऑस्ट्रियन येतात. प्रॉटेस्टंट धर्मपंथाचे लोक शेकडा ५८ असून, रोमन कॅथोलिक पंथाचे ४० आणि बाकीचे ज्यू व इतर पंथाचे आहेत. १८४८ आणि १८७४ च्या फेडरल कॅन्स्टिट्यूशनप्रमाणे जर्मन, फ्रेंच, आणि इटालियन या तीन राष्ट्रभाषा ठरविण्यात आल्या होत्या व पुढे पार्लमेंटमध्ये वादविवाद करतांना आणि कायदेकानू करण्यासाठी या तीन भाषांचाच उपयोग करण्यात येत असे. जर्मन भाषा बोलणारे लोक सर्वांत जास्त आहेत. मुख्य राजकीय भाग आणि शहरें.—राज्यकारभारासाठी आणि राजकीय कामासाठी १८७० 'डिस्ट्रिक्ट' पाडले आहेत. डिस्ट्रिक्ट आज कॅंटन हे अगदी निरनिराळे भाग आहेत. कॅंटन ही राज्ये आहेत. त्यांची संख्या बावीस आहे १९२० साली २५ शहरांची लोकसंख्या दहा हजार वर होती. पुढे दिलेली शहरे सर्वांत मोठी आहेत: झ्युरिच (लोकसंख्या २ लाख), बाल, जेनेव्हा आणि वर्न. दळणवळणाचे मार्ग.—१९ व्या शतकांत येथे अल्पाइन घाटांत गाड्यांचे मोठाले रस्ते बांधले सिम्प्लोन वरील रस्ता पहिला होय (१८००—१८०७). त्यानंतर फुर्क, ग्रेट सेंट बर्नार्ड, भिन्सल आणि क्लोसेन घाट या ठिकाणी रस्ते बांधले. १९०१ साली तयार केलेला उन्मेल घाटावरील रस्ता सर्वांत उंच (८२४२ फूट) आहे. जेनेव्हा, कॅन्स्टन्स, लॅंगोमॅजिओरे, न्युच्याटेल, थुन, ल्युसर्न आणि ब्रिएन्झ या सरोवरांवरून वाटी चालतात. यांपैकी जेनेव्हा सरोवरावर प्रथम (इ. स. १८२३ मध्ये) दळणवळण सुरू झाले. झ्युरिचपासून आरगौमधील वडेन पावेतो आगगाडीचा पहिला मार्ग

(इ.स. १८४७ मध्ये) सुरू झाला. मुख्य मार्ग सरकारी आहेत. आगगाडीचा सर्वांत उंच डोंगरी मार्ग एड्समीर स्टेशनावरून (१०३७१ फूट) गेला आहे. पेट गोल्थर्ड, आल्मुल, आणि सिम्झोन यासारखे बरेच बोगदे आल्प्स पर्वतांतून खोदले आहेत. परदेशीय पाहुण्यांची किंवा नैनीखातर आलेल्या लोकांची लोथ (खाण्यापिण्याची) करून देण्याचा धंदा सर्वांत मोठा आहे कारण या धंद्यातील उत्पन्न इतर धंद्यांपेक्षा जास्त असते. शेतकीच्या जमिनीपैकी सरासरी १ जमीन लागवडीखाली आणि कुरणांची आहे आणि यापैकी कुरणाच्या जमिनीचे प्रमाण शेकडा ८३ आहे. येथे चोत्र आणि दुध घट करण्याचे कारखाने आहेत. धान्याची लागवड फार थोड्या (शेकडा १४) जमिनीत होत असल्यामुळे बरेच धान्य परदेशांतून मागवावे लागते. याशिवाय तेवाळू, फळ-फळावळ वगैरे विके होतात. खनिज पदार्थांपैकी आसफाळ्ट मुख्य आहे. लोखंड, तांबे, व रौप्यमिश्रित शिसे या धातूंच्या खाणी आहेत. याशिवाय ऑग्रासाइट, फीट, संगमरपरी दगड वाळूचे दगड, ग्रेनाइट वगैरेच्या खाणी आहेत. येथे कापड विणण्याचे, घड्याळे करण्याचे, कशिशाचे काम करण्याचे आणि यंत्रे करण्याचे मुख्य कारखाने आहेत. व्यापार.—सन १८७० पर्यंत या देशाचे जगदीं सुल्या व्यापाराने घोरण होतं, परंतु त्यानंतर त्याने हे घोरण बदलून रक्षित व्यापाराचे घोरण स्वीकारले जेजून व्यापार संरक्षणार्थ मालावर जबर जकात वसविण्यांत आली. १९२४ सालांत जकातीचे उत्पन्न सरासरी २०५१००००० फ्रँक होतं. १९२४ साली आयात १००१७८७२० पौंड व निर्यात—त्याच साली ८२८०८६८० पौंड होती. १८९५ पासून रेशमाच्या, कशिशाच्या, घड्याळाच्या व यंत्राच्या व्यापारात बरीच वाढ होत आहे हा ज्य कारभार आहे.—(अमेरिकेतील संयुक्त संस्थानां-प्रमाणे) स्विझर्लंडमध्येहि गिरनिराळी लहान स्वतंत्र संस्थाने आहेत. त्यांना कॅंटोन असे म्हणतात. ह्या संस्थानांनी काही वायतांतील स्वतःचे हक्क “ स्विझ कान्फेडरेशनकडे ” दिलेले आहेत. प्रत्येक कॅंटोनमध्ये “काम्यून” अथवा “गेमोंड्जेन” नांवाचे राजकीय विभाग आहेत; व तेच देशातील घटका-वलय होत. धान्युनींची एकंदर संख्या ३१६४ असून प्रत्येक काम्यूनला आपला बहुतेक सधे कारभार पाहण्याचा अधिकार असतो. यावरील कॅंटोनचे राज्यकारभाराच्या सोईसाठी १८७ “डिस्ट्रिक्ट” केले आहेत व प्रत्येक डिस्ट्रिक्टचा कारभार चालविण्यासाठी प्रिफेक्टची नेमणूक केलेली असते. प्रत्येकाला आपआपले फौजदारी आणि दिवाणी कायदे करण्याचा अधिकार असतो. इ. स. १८४८ त फेडरेशनची निदान कायदे करण्याच्या वायतांत तशी पुनर्घटना झाली. राज्यकारभार चालविण्यासाठी फेडरेशनच्या दोन सभा असतात: (१) स्टॅंडे राट किंवा कौन्सिल ऑफ स्टेट्स सभा—या सभेत प्रत्येक कॅंटोनमधून दोन प्रतिनिधी जातात. (२) नॅशनल राट किंवा नॅशनल कौन्सिल सभा:—

हिच्यांत जे प्रतिनिधी येतात ते कॅंटोनमधून दर २०००० लोकांतून एक या प्रमाणाने निवडलेले असतात. दोन्ही सभांचा दर्जा सारखाच असतो व कोणताहि मसुदा व्यावहारिक सोईप्रमाणे कोणत्याहि सभेत मांडला येतो. या सभांची बैठक दरवर्षी एकदां वर्ग राजधानीत होते. कार्यकारी सत्ता दोन्ही सभांनी तीन वर्षांसाठी निवडलेल्या सात सभासदांच्या हाती असते या सातापैकी कोणताहि दोन एकाच कॅंटोनमधून नसले पाहिजेत. या फेडरल कौन्सिलच्या अध्यक्षीची नेमणूक दर वर्षी होते. परराष्ट्रीय कारभाराचे खाते अध्यक्षीकडे व बाकीची खाती इतर सभासदांकडे असतात. गण सर्व खात्यांच्या कारभाराचा शिबटी निकाल सभेनेच दिला पाहिजे. फेडरेशनचे २४ सभासदांचे एक ‘ डाय्यूनल ’ असते. ह्या कोटांची बैठक लीसने येथे असून, याच्या अध्यक्षी आणि उपाध्यक्षांची नेमणूक फेडरलतर्फे दर दोन वर्षांनी होते. फेडरेशनच्या कारभाराविषयी कान्फेडरेशन, कॅंटोन आणि एखादा नागरिक यांमध्ये काही माहण उपस्थित झाल्यास या कोर्टाला त्याचा निकाल लावण्याचा अधिकार आहे. या निकालावर फेडरल कौन्सिलकडे, किंवा दोन्ही सभांकडे ‘ अपील ’ करता येते. सन १९२४ मध्ये या राज्याचे उत्पन्न ९३१४९०० पौंड आणि खर्च १२१७८८६०० पौंड होता १८७४ च्या संयुक्त घटनेप्रमाणे पोस्ट आणि टेलिग्राफ ही दोन्ही खाती संयुक्त राज्याच्या देखरेखीखाली मांडी व १८७८ त टेलिफोन खातीहि आले. १९०७ त स्विझ नॅशनल बँक स्थापन झाली. धर्म.—संयुक्त घटनासमय अशा एकाहि धर्म-पंथाची येथे स्थापना झालेली नाही. १८७४ च्या घटनेप्रमाणे सर्वांना धर्मस्वातंत्र्याचे व धर्मांतरास्वातंत्र्याचे हक्क दिले होते व त्यानंतर या हक्काला अपवादामक असे एक दोन कायदे करण्यांत आले. प्रॉटेस्टंट धर्मपंथाच्या लोकांची संख्या एकंदर लोकसंख्येच्या तीनपंचमांशांवर आहे. ति क्ष १.—येथे शिक्षणाकडे बरेच लक्ष देण्यांत येते व त्याच्या प्रीत्यर्थ कॅंटोन आणि काम्यून यांचा दर वर्षी घराब खर्च होऊन शिवाय संयुक्त राज्याकडून देणग्याहि मिळतात. शिक्षणसंस्थांचे पुढील चार वर्ग आहेत:—(१) प्राथमिक शिक्षणाचा कारभार कॅंटोनच्या हाती असून देखरेख कान्फेडरेशनच्या हाती आहे. काही शाळांना देणग्यांची मदत असून या देणग्यांचा विशिष्ट कामाकडे उपयोग करण्यांत येतो. ६ पासून १६ वर्षांच्या बऱ्याच्या मुलास शिक्षण सक्तीचे केले आहे. (२) दुय्यम शाळा:—प्राथमिक शाळेतील ज्या मुलांना उच्च शिक्षण न घेतां पुढे ज्ञान मिळवावयाचे असते त्यांच्यासाठी आणि काही मुलांना ‘ गिडल स्कूल ’ मध्ये जाण्याची परवानगी मिळण्यासाठी या शाळांची स्थापना केलेली आहे. शिक्षणक्रमा दोन पासून चार वर्षांच्या वर असतो व दहा वर्षांच्या पयावर असलेल्या मुलांना शाळेत घेण्यांत येते. (३) मिडल स्कूल:—या नांवाखाली गिरनिराळ्या शाळा येतात. त्यांचे ठोळ्ळ मागाने दोन वर्ष

कर्ता येतील—(अ) बंदेशिक्षणाच्या शाळा, आणि (व) प्राथमिक शाळा, विद्यालय आणि कॅटानमधील शाळा. (४) निरनिराळ्या घंटांच्या शाळा (पॉलिटेक्निकल स्कूल), शिष्याय विश्वविद्यालय आणि इतर संस्था उघडण्यांत आल्या आहेत. डॅसेल, झ्यूरिच, बर्न, बेनेव्हा, फ्रिवर्ग, लैसने आणि न्यु चॅलट यांसात ठिकाणी विश्वविद्यालये आहेत. सिसोन येथे एक कायदेशिक्षणाची शाळा आहे. लष्कर.—२० ते ४८ वर्षेपर्यंत वयाच्या प्रत्येक नागरिकाने लष्करी शिक्षण घेतलेंच पाहिजे. या नियमांतून कांही लोक वगळलेहि आहेत. उदा. वरिष्ठ हुद्द्याचे अधिकारी, क्लर्कमन, वगैरे. जे लोक या कामाला नालायक असतात त्यांच्यापासून वयाच्या ४८ व्या वर्षापर्यंत एक प्रकारचा विशिष्ट कर वसूल केला जातो. संयुक्त सरकार आणि कॅटान यांच्यामध्ये वसूल झालेल्या कराची वांटणी होते. कांही ठरलेल्या ठिकाणी कॅटानमधील वीस वर्षांच्या वयाचे लोक गोळा करून त्यांची परीक्षा घेण्यात येते व त्यांत नालायक ठरलेल्या लोकांची पुन्हा चार वर्षांची परीक्षा घेतली जाते. १९२४ साली असे शिकाल लष्कर ४६२०० सैनिकांचे होते. युद्धप्रसंगी स्वित्झर्लंडला दोन लाखांपर्यंत सैन्यजमविता येतें. इतिहास.—ता. १ ऑगस्ट १२९१ रोजी उरी, स्विस, व निडवालडब या खोऱ्यांतील लोकांनी आरमसंरक्षणाकरता एक चिरस्थायी संघ स्थापन केला. हा संघ भावी स्विस संयुक्त राज्याचा पाया होय. स्विस लोक ८५३ पासूनच राज्यकारभार स्वतः चालवीत असत. परंतु १२७३ मध्ये रुडॉल्फ हा सम्राट झाला पण त्याच्या हेतूविषयी स्विस लोकांच्या मनांत संशय असे. म्हणून स्विस लोकांनी चिरस्थायी संघ स्थापन पुढे येणाऱ्या प्रसंगास तोंड देण्याची पूर्वापासूनच तयारी केली. १२९२ त रुडॉल्फ हा जर्मन सम्राट निवडला गेला. व त्याने १२९७ व उरी येथील लोकांना नवीन सनदा देऊन त्यांचे पुरातन हक्क मान्य केले. त्यानंतर आलेल्या अलबर्ट हेनरी, लुई वगैरे सम्राटांनी यांस मान्यता दिल्याने उत्तरोत्तर संघाची भरभराट होत गेली व १३५२ मध्ये या संघाला स्वित्झर्लंड हें नांव प्राप्त झाले. हळू हळू संघाला शहरें मिळू लागली. ल्युसर्न, झ्यूरिच, ग्लेसर वगैरे ८ शहरें संघाला मिळाली होती. पुढे ल्युसर्न, ग्लेसर ही शहरें हॅम्बर्गस घराण्याच्या मालकांची होती म्हणून ऑस्ट्रिया त्यावर हक्क सांगू लागला. व शेवटी युद्धाचा प्रसंग आला. वाकीच्या शहरांनी संगनमत करून ऑस्ट्रियाचा पूर्ण पराभव केला. या युद्धांत संघ विजयी झाल्याने त्याचे सामर्थ्य वाढले. यानंतर व्हॅनेलचा टोंगराळ मुख्य संघाने आपल्या संरक्षणाखाली घातला. सेंटपॉल व बोले ही दोन शहरेंहि संघास मिळाली. सिगिस्मंड बादशहाच्या अंमलाखाली कांही कारणाने संघाला अधिक मूलख व सत्ता मिळाली. व हा संघ लवकरच साम्राज्याचे जू झुगारून देईल अशी चिन्हें दिसू लागली. संघातील प्रांत आपल्या हद्दी वाढवू लागले. उरीने

आजूबाजूला आक्रमण करून पुढे विस्तार करण्याला जाग नसल्याने दक्षिणेकडे चाल करण्यास सुरवात केली. उरसरे नवे खोरे व सेंट गोथार्ड पास ही उरी प्रांताने काबीज केली. पण मिलनच्या ड्यूकने या प्रांतावर सैन्य पाठविले. उरीने संघाच्या मदतीने मिलनच्या ड्यूकला तोंड देण्याचा निश्चय केला पण ड्यूकने संघातील समासदानां लांच दिल्यामुळे त्या बाबतीत ऐकमत्य होईना. पण उरीने ते प्रांत परत मिळविले. पुढे कांही प्रांतांच्या वांटणीसंबंधाने झ्यूरिच व स्विस प्रांतांत भाडण लागले. झ्यूरिचने संघातून फुटून जर्मन साम्राज्याशी व ऑस्ट्रियाशी संगनमत करून युद्धाची तयारी केली, पण संघाच्या सैन्याने टिकाव धरून शत्रूच्या सैन्याचा बॉमोड केला. या विजयाने संघ सामर्थ्यवान बनला व त्याने फ्रान्सशी दोस्ती केली, व नवीन प्रांत कांही अटीवर संघात घेतले. त्यांना प्रथम कांही दिवस युद्ध, तह, वगैरे बाबतीत मताचा हक्क नसून ' डाएट ' निकाल देईल त्याप्रमाणे त्यांना वागावे लागे. नवीन प्रांतांना कांही मुदतीनंतर ' डाएट ' चे समासदत्व देण्यात आले. पुढे कांही कारणाने सिगिस्मंडचा ताबा असलेल्या संघाच्या जमिनीबद्दल तेंटा निघून शेवटी युद्धापर्यंत प्रकरण गेले. यावेळी साम्राज्यसरकारने सैन्याची कुमक आयत्या वेळी बंद केली तरी संघाने चार्लस राजाशी लढून त्याचा पराभव केला. पुढे संघांत आपापसांत भांडणे उत्पन्न झाली. पण एकी कायम रहाण्यासाठी आपापसांत कांही नियम करण्यात आले. फ्रीबर्ग व सोलेवर ही शहरें संघांत सामील करण्यात आली. संघाचे सामर्थ्य दिवसासुद्धिदिवस वाढत गेल्याने साम्राज्य व संघाचे पटेनासे झाले. १४९९ च्या मे महिन्यात संघ व साम्राज्य यांत युद्ध जुंपले. परंतु लवकरच आपापसांत तह होऊन युद्ध बंद झाले. संघाची उत्तर बाजू लष्कट करण्याकरता १५०१ मध्ये वेसल व शाफ हौसेन ही शहरें संघाने आपल्यात सामील करून घेतली. १५१३ मध्ये अप्पेलेल शहराला संघाचे सदस्य करण्यांत आले. आतां संघांत एकंदर १३ शहरें झाली. या सुमारास प्रॉटेस्टंट पंथ निघाला. या धार्मिक क्रांतीचा परिणाम स्वित्झर्लंडवर होणे साहजिक होतें. तेथे नवमतवादी शहरांनी आपला संघ बनविला व त्याची प्रति-क्रियः पुराणमतवाद्यांचा हंगेरीचा राजा फर्डिनंड याच्या नेतृत्वाखाली दुसरा संघ स्थापण्यांत झाली. पुढे हा वेबनाव फार वाहून रक्तापातापर्यंत मजल आली, पण शहरें लवकर शहाणी होऊन त्यांनी आपापसांत तहजोड केली, व प्रत्येकास धार्मिक स्वातंत्र्य दिले. पुराणमतवाद्यांनी हंगेरीशी जोडलेला हितसंबंध तोडला. लूथरनतर धार्मिक सुधारणेचा लंबक परत फिरला व स्वित्झर्लंडमध्ये जेसूईट पंथी लोकांचा जिकडे तिकडे सुळसुळाट झाला. आतांपर्यंत हा संघ जरी स्वतंत्र राष्ट्राप्रमाणे वागत असे, तथापि इतर राष्ट्रांनी त्यास संमति दिली नव्हती. पुढे वेस्टफालियाच्या तहांत युरोपातील प्रमुख राष्ट्रांनी त्यास स्वतंत्र राष्ट्राप्रमाणे मान्यता दिली, व आतां संघ स्वतंत्र

राष्ट्राप्रमाणे वागू लागला. संघाला यानंतर मध्यवर्ती सरकारची आवश्यकता वाटू लागली पण एकदोन संघसदस्यांच्या विरोधामुळे ते शक्य झाले नाही. पण काहीनी फ्रान्सच्या क्रांतिकारकांशी संगनमत करून संघावर स्वारी करविली. फ्रान्सशी स्वारी होऊन संघाचा पराभव झाला तेव्हा फ्रेंच क्रांतिकारकांनी लादलेली राज्यघटना संघाला निमूटपणे मान्य करून घेणे भाग पडले. फ्रेंच क्रांतिकारकांनी सोनेट व ग्रेट कौन्सिल या दोन लोकनियुक्त प्रतिनिधींच्या सभा बनवून मताधिकार ठरवून दिला. निरनिराळ्या समेतील प्रतिनिधींहि ठरविले. कार्यकारी सत्ता पांच डायरेक्टरांच्या हाती दिली. पुढे युरोपमध्ये नेपोलियन प्रभावशाली बनला. त्याने १८०३ मध्ये या संघाला स्वित्झर्लंड हे नाव दिले याने 'ग्रेट कौन्सिल' ही कायदेकारी सभा केली व 'समेल कौन्सिल' हे कार्यकारी मंडळ बनविले. शासनविभागांना स्वतंत्रपणे परराष्ट्रांशी व्यवहार करण्यास मज्जा वरण्यात आला. नेपोलियननंतर दहा वर्षेपर्यंत ही शासनघटना कशी तरी चालली. पण पुढे भानगडी उपस्थित होऊ लागल्या व पूर्वीप्रमाणे स्वित्झर्लंडमधील एका विभागाने आस्ट्रिया व रशियाच्या मदतीने लोकशासित घटनेचे लोकमतानुवर्तित्व कमी केले, व राजसभेची योजना केली. प्रत्येक शासनविभागाला या सभेत एक मत देण्यात आले. परराष्ट्रीय धोरण निश्चित करण्याकरिता बहुमत आवश्यक करण्यात आले व संयुक्त सैन्याची सत्रुद करण्यात आली. १८३० मध्ये फ्रान्सत राज्याक्रांतीची चळवळ पुन्हा उद्भवली. तिचा परिणाम स्वित्झर्लंडवर होऊन राज्यघटनेची दुसरी व्हावी असे म्हणणारा एक पक्ष निघाला. परंतु वेळीमुळे ते अशक्य झाले तरी पण १८४७ मध्ये राज्यघटना तपासण्यात येईल असे जाहीर करण्यात आले. पुढे एक नवीन योजना तयार झाली तीवर वादविवाद होऊन पुढीलप्रमाणे घटना मान्य करण्यात आली - मातृभूमिव्यतिरिक्त शासनविभागांत कोणाला रहावयाचे असल्यास २ वर्षांनंतर त्यास तेथील नागरिकत्वाचे हक्क प्राप्त होतील मध्यवर्ती संयुक्त सरकार स्थापन करण्यात आले व त्यास शासन विभागांनी आपले आधिपत्य देण्याचे कबूल केले. 'राजसभा' व 'राष्ट्रीय सभा' या दोन सभा गृहांचे मिळून एक संयुक्त कायदेमंडळ स्थापण्यात आले. राजसभेत प्रत्येक शासनविभागाने दोन प्रतिनिधी व राष्ट्रीय सभेत २०,००० लोकांस एक याप्रमाणे प्रतिनिधी निवडण्यात येतील असे ठरले सात सभामंडळांचे एक कार्यकारीमंडळ करण्यात आले, व हे कार्यकारीमंडळ निवडण्याचा अधिकार संयुक्त कायदेमंडळास देण्यात आला. न्यायदान व विद्यादानाची व्यवस्था केली, व धार्मिक स्वातंत्र्य दिले. शासनविभागांवर लोकमताचा दाव पडला म्हणून रेफरेंडमची पद्धत ठेवण्यात आली. म्हणजे कोटल्याहि ठरावावर लोकांची मते घेतल्या पाहिजेत असे ठरले. १८७४ मध्ये ही घटना पुन्हा सुधारण्यात आली यांत शिक्षण मोफत करण्यात

आले, व रेफरेंडमची पद्धत मध्यवर्ती शासनसत्तेलाहि लागू करण्यात आली यापुढील काळांत इतर ठिकाणांप्रमाणे पक्षांपक्ष पटू लागले पुराणमतवादी, उदारमतवादी, मूळसुधारणावादी (जहाल), समाजसुधारणावादी, संयुक्तसत्तावादी वगैरे अनेक पक्ष स्वित्झर्लंडमध्ये आहेत रांडिकल पक्ष बराच जोरदार आहे. आगगाळ्यांचे मार्ग मध्यवर्ती सरकारच्या ताब्यात असावेत किंवा नाही याविषयी वाद निघून संयुक्त सरकारने फक्त पांच मुख्य भांडे आपल्या ताब्यांत ठेवावे असे ठरले. स्वित्झर्लंडने प्रथमतः 'खुलाव्यापारपद्धति' ठेवली होती, पण देशाच्या व्यापारास थळा बसतांच संरक्षकपद्धति अमलांत आणली व तो देश आतां संरक्षक जकातीचा पुरस्कर्ता बनला आहे. १९१० ते १९१४ या सालांत स्वित्झर्लंडमध्ये महत्वाचे असे कांही एक घडून आले नाही. १९१४ साली मद्यायुद्धाला सुरवात होताच स्वित्झर्लंडने ताबडतोब आपल्या सरहद्दीच्या संरक्षणासाठी सैन्य रवाना केले. थोडक्याच दिवसांत युध्यमान राष्ट्रांनी स्वित्झर्लंडचे ताटस्थ राखण्याबद्दल आपली स्वाही दिल्यामुळे सरहद्दीवरून सैन्य काढण्याविषयी स्वित्झर्लंडने विचार चालविला. तथापि बेल्जमचे ताटस्थ जर्मनीने कसे छुगारून दिले याची प्रत्यक्ष कल्पना झाल्यामुळे स्वित्झर्लंडने सरहद्दीवर वरंच सैन्य ठेवावयाचे ठरविले. महायुद्धामध्ये स्वित्झर्लंडला व्यापार-विपणक बाबतीत व खाद्याच्या बाबतीत फार हाल सोसावे लागले. धान्याचे दर अंदाजापेक्षा जास्त पाडल्याने मजूर-वर्गांत भयंकर असंतोष पसरला त्याचा फायदा सोशालिस्टांना घ्यावयाचे ठरविले. त्यामुळे बंड होण्याच्या भीतीने स्वित्झर्लंड सरकारने आपले सैन्य तयार ठेवले. त्यामुळे मजूर लोक अधिकच चिडोला जाऊन त्यांनी संप पुकारला. स्वित्झर्लंड सरकारने या संपाचे भय न बाळगतां ठराविक वेळेच्या आंत संप न मोडल्यास संपवात्यांच्या पुढाऱ्यांना कैद करण्यांत येईल अशी धमकी दिली व त्याचा इष्ट तो परिणाम होऊन संप मोडला. महायुद्धामध्ये स्वित्झर्लंडने दोन्ही पक्षांना अनाथ जखमी शिपायांना त्यांच्या त्यांच्या राष्ट्रांत पोहोचविण्याच्या कार्या व जखमी शिपायांच्या मुलाबाळांची काळजी घेण्याच्या कार्या सारखीच मदत केली. १९१९ च्या आक्टोबरमध्ये जातवार प्रतिनिधित्वाचे तत्त्व सरकारने मान्य केले व त्याचाच अनुवाद प्रांतिक सरकारांनाहि हळू हळू केला. राष्ट्रसंघाची पहिली बैठक १९२० मध्ये स्वित्झर्लंडमधील जिनेव्हा शहरां भरली, व त्याच साली लोकांच्या संगताने स्वित्झर्लंड हे राष्ट्रसंघाचा सभासद झाले. वाङ्मय. - वाङ्मयिक पाहता स्वित्झर्लंडचे राष्ट्रीय वाङ्मय असे मुळीच नाही. याचे कारण असे की, स्वित्झर्लंड देशातील संस्थांनामध्ये भिन्नभाव फार आहे. भिन्नभिन्न भाषा बोलणाऱ्या लोकांत तो देश विभागला गेला आहे; त्यामुळे तथील बौद्धिक कामगिरी देखील एकजातीय नाही. तेव्हा स्वित्झर्लंड देशांत वाङ्मयाच्या चार शाखा आहेत.

त्या अर्थात तेथे प्रचलित असलेल्या चार भिन्नभिन्न भाषा-मुळे निर्माण झाल्या आहेत. तथापि १२९१ पासून १७९८ पर्यंत स्विस संघांत (कॅन्फेडरेशन) फक्त जर्मन भाषा बोलणाऱ्या प्रांतांचाच भरणा असल्यामुळे खर स्विसदेशीय वाङ्मय म्हणजे जर्मन भाषेतील वाङ्मयच होय असे, म्हणण्यास हरकत नाही. पुढे १८ व्या शतकांत बर्न व इतर ठिकाणी फ्रेंच भाषा विशेष प्रचारात आली व फ्रेंच भाषेचे महत्त्व वाढत चालले. तथापि जर्मन संप्रदाय अधिक महत्त्वाचा व अधिक राष्ट्रीय होता. फ्रेंच संप्रदाय स्विस नसून १८१५ पासून स्विसवाङ्मयांत त्याची स्वतंत्र गणना होऊ लागली. याशिवाय इटालियन व रोमांचलेडीन हे आणखी दोन संप्रदाय आहेत, पण त्यांना फारसे महत्त्व नसल्यामुळे त्यांची शेवटी थोडीशी हकीकत दिली म्हणजे काम भागणार आहे. (अ) जर्मन संप्रदाय :—१२९१ मधील मूळची लीग (संघ) लॅटिनभाषेत झालेली आहे पण कॅटनमधील नंतर झालेली संघ दोस्तीपत्रके, सार्धदेशीय संघावद्दलचे कागदपत्र व षाएटचे सर्व नियम ही सर्व जर्मन भाषेत आहेत. १३ व्या व १४ व्या शतकांतील अनेक हस्तलिखित गाण्यांचा संग्रह जपून ठेवलेला आज उपलब्ध आहे. त्यावेळचा हंडलॉच हा प्रसिद्ध कवि आहे. पूर्वीच्या स्विसलोकांना मिळविलेल्या विजयांच्या वर्णनपर असलेल्या युद्धविषयक गाण्यांचा संग्रह आहे. संपाचच्या प्रसिद्ध लढाईवरील (१३८६) व बर्गंडियन युद्धातील नाफेल्सच्या विजयावद्दलची गाणी फार चांगली आहेत. याशिवाय त्या वेळच्या स्वित्झर्लंडच्या निरनिराळ्या भागांतील इतिहासबजा वखरी लिहून ठेविलेल्या आहेत. बर्गंडियन युद्धानंतर ऐतिहासिक ग्रंथ लिहिण्याची लाट जेरांत उत्पन्नली. शिलींग, रुस, एटर्जिन, लेंझ, वास्टेटन वगैरे लेखक प्रसिद्ध आहेत. स्विस ह्युमॅनिस्ट लॅटिनमध्ये लिहून असत. निकोल मॅन्युअलने जर्मनमध्ये पोपविरुद्ध पुष्कळ औपरोधिक कविता लिहिल्या. म्यूनस्टरने जर्मनमध्ये कास्मो-प्रॉफिया हे पुस्तक लिहिले. स्टफने स्वित्झर्लंडचा इतिहास व वर्णन जर्मनभाषेत लिहिले. योपोग्राफिया म्हणून एक पुस्तकमाला (१६४२-८८) प्रसिद्ध करण्यांत आली होती. एकंदरीत १७ व्या शतकाच्या अखेरपर्यंत जर्मनप्रमाणे लॅटिनमध्येहि बऱ्याच लेखकांनी पुस्तके लिहिली आहेत उदा. स्त्रेवर, ज्यू हेस्टा, लॅटिन. वगैरे लेखकांनी लॅटिनमध्ये पुस्तके लिहिली आहेत. १८ व्या शतकांत स्वित्झर्लंडमधील बौद्धिक चळवळ जोरात आली. बॅसेल, बर्न व झ्यूरिच ही या चळवळीची मुख्य ठिकाणे होत बॅसेलची गणितज्ञांवद्दल विशेष प्रसिद्ध होती. त्यांत यूलर, बर्नोली, जेकब, जोहन्स, डॅनियल हे प्रसिद्ध आहेत त्या सर्वांनी हेल्वेटिक सोसायटीच्या संस्थापकांपैकी एक इस्लिन हा प्रसिद्ध होता. याने इतिहास, राजनीति व अर्थशास्त्र यांवर अनेक ग्रंथ लिहिले आहेत. बर्न येथील हॅलर हा शास्त्रीय विषयांवरील लेखक होता, तथापि त्याच्या 'डाय आल्पेन' या कवितेने व प्रवासवर्णनांनी

लोकांमध्ये पर्वतावरील देखावे पाहण्याची आवड वाढविली. वायटेन बॅचने अनेक ठिकाणी प्रवास करून व त्यांची वर्णने लिहून देशातील सृष्टिसौंदर्य अवलोकन करण्याकडे लोकांचे मन ओढले. याशिवाय सुनर वगैरे इतर लेखकांनीहि स्वित्झर्लंडमधील भूगर्भीय सृष्टिसौंदर्य व पर्वतशोभा, रमणीय देखावे यांची, चित्ताकर्षक लेख लिहून युरोपभर प्रसिद्धी करून सोडली. १८ व्या शतकात जर्मन भाषा बोलणाऱ्या स्विस लोकांच्या बौद्धिक चळवळीचे झ्यूरिच हेच वैदरस्थान होते. त्यावेळी बॉडमेर व त्रेट्जर हे अत्यंत प्रसिद्ध लेखक होते. यानी विशेषतः शेक्सपियर, मिल्टन वगैरे इंग्लिश कवींचा स्तुति व महत्त्व गाईले आहे. त्यांच्या या गोष्टीचा गोंटगेड वगैरे लेखकांनी निषेध केला आहे व त्यावेळी या भांडगाला बराच जोर आलेला होता. लॅव्हेर नांवाच्या लेखकाने असे प्रतिपादन सुरू केले की, चेहऱ्यावरून माणसाच्या स्वभावाची परीक्षा करता येते व म्हणून मुखसामुद्रिकशास्त्र म्हणून एक स्वतंत्र शास्त्र बनविण्यासारखे आहे. पेस्टालोत्ती हा प्रसिद्ध शिक्षणशास्त्री (१७४६-१८२७), हिर्झेल व सूस्तर हा सौंदर्य क्लानियम यावरील लेखक वगैरे प्रसिद्ध लोक होऊन गेले. वर सांगितलेल्या तीन शहरांवरील इतरत्रहि प्रसिद्ध लेखक होऊन गेले. त्यांपैकी जुमरमन याने आपल्या समकालीन लोकांवर फारच छाप बसविली होती. व्हॉन मुल्लरने स्वित्झर्लंडचा इतिहास पद्धतशीर असा प्रथम लिहिला. व एबेलने या देशाचे 'गाईड बुक' फार चांगले लिहिले आहे जोके याने सामान्य लोकाकरिता एर इतिहास लिहिला तो अजूनहि पुष्कळ प्रचारात आहे. पुढील काळातील जर्मन लेखकांमध्ये गॉथेल्फ, केलर व मेयर हे फार प्रसिद्ध कवी व कादंबरीकार होऊन गेले स्विस फॅमिली गॅबिन्सन हे पुस्तक जे. डी वाइसनने लिहिले. जे. कुन्ड याने आल्प्सपर्वत व तेथील रहिवाशी यांवर पुष्कळ कविता लिहिल्या आहेत. इसाबेला कैसर या लेखिकेने कविता व गोष्टी लिहून स्त्रीवाचा मान राखला आहे. जोहाना स्पिरी हिनेहि लिहिलेल्या लहान मुलांच्या गोष्टी अद्याप लोकांपुढे आहेत. एकोणिसाव्या शतकातील ऐतिहासिक ग्रंथलेखकांमध्ये सेंट गॉलचा इतिहासकार आपर्स, प्रॉटेस्टंट चर्चचा इतिहासकार व्लोच, स्विस राज्यपटनेवर लिहिणारा कुमर, स्विस इतिहास लिहिणारे कॉप व मॅग, स्विस इतिहासकार व त्यांचे ग्रंथ आणि स्वित्झर्लंडचे कायदे व राज्यव्यवस्था यांचा इतिहास लिहिणारे वाइस बंधू वगैरे लेखक प्रसिद्ध आहेत. चालू काळात वूवी, ड्यूरर, एशर, मेझ, रेहन सॅलिस झॅलेनबर्गर, वॉटमन वगैरे अनेक इतिहासलेखक आहेत. (आ) फ्रेंच संप्रदाय :—स्विस रोमान्डेच्या वाङ्मयातील बार्ड ऑयॉन हा अगदी आय लेखक होय. त्याच्या अनेक शृंगारपर कविता आहेत, व गॉसरनेहि त्याची स्तुति केली आहे १५३५ मध्ये बायबलचे प्रॉटेस्टंट फ्रेंच भाषांतर करण्यांत आले. जिनेव्हा येथे कॉल्व्हिनसम स्थापन झाला;

त्याची हकीकत जेन डी ज्यूसी हिने लिहिली आहे. स्वित्से रोमान्डेच्या सुधारणावाद्यांनी आपले ईश्वरविषयक व धर्म-वादिपत्रक ग्रंथ फ्रँच मापॅन लिहिले आहेत. सॅव्हॉयच्या ब्यूकच्या हातून जिनेव्हाची मुक्ता केली त्याने गद्यमय वर्णन पिरेटने व पद्यमय वर्णन चपूझने केले आहे. तथापि १८ व्या शतकातील स्वित्से रोमान्डेच्या वाङ्मय-वृद्धेपुढे १७ व्या शतकातील वाङ्मय म्हणजे अगदीच फिकी पडते. १८ वे शतक हे त्या वाङ्मयाचे सुवर्णयुगच होय; आणि हे सुवर्णयुग प्राप्त होण्याचे कारण म्हटले म्हणजे १६८५ मध्ये एडिक्ट ऑफ नान्टोंग रद्द झाल्यापासून फ्रान्स सोडून स्वित्झर्लंडमध्ये आपल्या गुटुंबासह कायम येतून राहिलेल्या अनेक विद्वान आश्रितांची (रॅफॅगीन) मदत होय. या फ्रँच विद्वानांनी स्थापन केलेले संप्रदायी वाङ्मयांत अमूल्य प्रथांची भर घातली व आपल्या प्रत्यक्ष वास्तव्याने स्वित्झर्लंडला अपूर्व महत्त्व आपण दिले. स्वित्झर्लंड देशाच्या इतिहासातही ही गोष्ट अनेक दृष्टींनी महत्त्वाची आहे. अशा प्रथारच्या विद्वान फ्रँच आश्रितांपैकी पहिला बॉड याने भूस्तरशास्त्रविषयक ग्रंथ लिहिले व दोन मासिके चालवून अनेक विद्वानांचे शास्त्रीय लेख प्रसिद्ध केले. दुसरा रुवेट याने स्वित्झर्लंडचे उत्तम गाईड-बुक प्रसिद्ध केले, त्याच्या आजपर्यंत अनेक आवृत्त्या निघाल्या आहेत. क्रोपेझने डेकार्टेच्या तत्त्वज्ञानाचा तथे प्रसार केला. याशिवाय बॉवॅरेन्स, गुडमॅक, हेटेल वगैरे लेखकांनी चांगले ग्रंथ लिहिले. १७५४ हे साल स्वित्से रोमान्डेच्या वाङ्मयेतिहासात फार महत्त्वाचे आहे, कारण या सालात रुसो जिनेव्हा येथे परत येऊन कायम राहिला, व्हॉल्टेअरने फर्नेला मुक्ताम ठेवला आणि गिबन लौसेनमध्ये १७५१ मध्येच येऊन राहिला होता. या व इतर मोठमोठ्या विद्वानांनी मागील विद्वानांच्या नृत्यमुळे रिकाम्या झालेल्या जागा भरून काढल्या, तथापि जिनेव्हाला राहणाऱ्या रुसो व नेकर व त्यांची मुलगी स्टोल, तसेच बॅजामिन, सिस्मॉन् या व इतर कित्येकांची स्वित्से वाङ्मय-लेखकांत गणना करता येत नाही; तर ते अखिल युरोपियन वाङ्मयातीलच बरे लेखक आहेत. मॅडम चेर्विअरच्या काही कादंबऱ्या व पत्रे प्रसिद्ध आहेत. याशिवाय दुसऱ्या काही लेखकांनी आल्प्स पर्वताच्या उच्च उच्च भागावर प्रवास करून सृष्टिशास्त्राचे संशोधन करण्याकडे इतरांचे लक्ष ओढले यापैकी सौसर या भूस्तरशास्त्र व हवामानशास्त्र (मेटिऑरॉलॉजी) यांच्या संस्थापकांनी आपल्या आल्प्सपर्वताच्या उच्च उच्च प्रवासाच्या वर्णनांनी सामान्य लोकांना एक नवीन जगच जणूकाय दाखवून दिले. डी ल्यूक या बंधूंनी आल्प्सपर्वतातील पदार्थविज्ञानाकडे (फिजिक्स) लक्ष दिले. ग्रेवेल (१७४५-१८४५) याने आल्प्सपर्वताच्या अनेक भागांत प्रवास करून तेथील देखावे, मूळ रक्षिवाशांच्या नालीरीती व स्थानिक इतिहास वगैरे माहिती राष्ट्रीय दृष्टीने विद्वान मासिकामध्ये प्रसिद्ध केली, व याच त्याच्या लेखांमुळे

डॉकर, रॅबर्ट, जॅब्रुल वगैरे प्रवाशांना उंच उंच शिखरांपर्यंत प्रवास करण्याची स्फूर्ति झाली. ऑलिव्हर हा चांगला कवि होऊन गेला. मुल्लरच्या इतिहासाचे भाषांतर करून त्याच्या पुढे १८१५ पर्यंतचा इतिहास लिहिण्याचे काम मोनार्ड व त्याचा मित्र या दोघांनी मिळून पार पाडले याशिवाय डॅंगेट, हिसेली, वगैरे अनेक लेखकांनी इतिहासलेखनाचे काम केले. पेटिटसेन हा मोठा मर्मभेदक उपरोधिक लेखक व गूढार्थी कविता लिहिणारा होता. व्हिक्टर चेर्वुलीझ हा फारच ओजस्वी कादंबरीकार होऊन गेला. याशिवाय चॅमिअर, गॅस्पेरिन या लेखिका व अनेक लेखक होऊन गेले. अलीकडील वाङ्मयात रॉड हा कादंबरीकार व मोनिअर हा टीकाकार कवी, कादंबरीकार व नाटककार हे उच्च दर्जाचे आहेत. याशिवाय वाईसरेली, टी गेल, फॉर्मेट, फावरे, गॉडेट, मोनिअर, सॅजर, रॉसल, व्हलेट, वगैरे अनेक आहेत मुख्य वाङ्मय-मासिक पब्लिशिंग्ज बुनिव्हर्सल हे आहे. स्वित्झर्लंडात जन्मलेला अत्यंत प्रसिद्ध इतिहासकार प्रीमॉड हा होय. चालू काळातील इतिहासकार म्हणजे बर्नेट, क्रू, फेसी, मॉड्ट, रॉट वगैरे आहेत. (६) इ टा लि य न संप्रदाय.—या शाखेची प्रसिद्धि झाली आहे ती त्या शाखेतील चित्रकारांमुळे (आर्टिस्ट्स) होय; व या शाखेच्या वाङ्मयाला साहजिक इटालियन वळणच फार मोठे आहे. फ्रॅस्कोनी याने आपल्या जन्मभूमीकरता शिक्षण-विनयक यावतीत फारच मेहनत घेतली, व त्याने स्वतःच्या रहात्या फॅटनची माहिती लिहून प्रसिद्ध केली. तथापि त्यानंतर लेबिसेसिने लिहिलेले पुस्तकच फार उत्तम झाले आहे. टिसिरो-मध्ये वादंबरी लेखनकलेला ऊर्जितावस्था आली नाही, तथापि पेरी, वूझी, ऐसेल्टी, सिमोकेरी हे कवी व नाटककार होऊन गेले. (६) रोमान्सा व लेडिन संप्रदाय.—फक्त प्रिंसोन्समध्ये फ्रँच व इटालियन यांनी बहिर्गोप्यमाणे असलेली एक चमत्कारिक भाषा आहे. वास्तविक पाहता ती याच्यापूर्वी केव्हाच नाहीशी व्हावयाची; पण तेथील काही लेखकांच्या व सोसायट्यांच्या चिकाटीमुळे तिची ऊर्जितावस्था आली आहे. त्यांत पुन्हा दोन प्रकार आहेत; न्हाईन नदीच्या दरीतील म्हणजे ऑपरलॅंडमधील रोमान्सभाषा; व दुसरी एंगेवॉइन व शेजारच्या हस्यातून असलेली लेडिन भाषा. रोमान्स भाषेतला अगदी आय लेख म्हणजे सेंट ऑगस्टाईनच्या समनच्या काही मूळ लेटिन भाषेतील ओळी व त्यांचे भाषांतर हा होय. हा लेख १२ व्या शतकातील असावा. लेडिन भाषेतील पहिली कविता १५२७ मध्ये व्हॉन टॅव्हर्सने लिहिलेली म्यूसो युद्धासंबंधाची आहे. १५६० मध्ये म्युटेस्टामेटचे भाषांतर झालेले आहे. त्यानंतरची या दोन्ही भाषेतील मुख्य पुस्तके म्हणजे भाषांतर होत. त्यांत धार्मिक व शिक्षणविषयक ग्रंथांचाच भाषांतर मुख्यतः आहेत. रोमान्स भाषेतील मुख्य लेखक म्हणजे केस्टलबर्ग हा कवि व भाषांतरकार लेदूर हा कवि, डॉडर हा रसात्मक काव्यकार, बॅलेझ

हा अद्भुत गद्यलेखक वगैरे आहेत. लेडिन भाषेत पलुनी हा कवि; कडेरस हा कवि, कादंबरीकार व भाषांतरकार व व्हॅलेंटिन, जुव्हेल्टा, लॅसेल वगैरे कवि इत्यादि होऊन गेले आहेत. अर्वाची न स्विस स वा इ. य (१९१० ते २०) इ ति हा ६-१९१० ते २१ या काळांत नामांकित इतिहासकारांचा मृत्यूनं बळी घेतला. १९१२ साली प्राक्कालीन स्विसलॅंडचा इतिहास लिहिणारा मुड्डेन हा वारला. चावेर हा प्रवासवर्णनपर ग्रंथ लिहिण्याच्या काळांत वाकबगार असलेला लेखक १९१३ साली वारला. डेकुर्टिनस हा 'रोमान्स भाषा' या विषयावरील तज्ज्ञ होता तो १९१६ साली दिवंगत झाला. याशिवाय स्विस शिलेदारीवरचा प्रसिद्ध लेखक ग्रेलेट 'बुलेटिनो डेला स्विझेरा इटालियाना' या पत्राचा जनक व संपादक प्रमुख होत. ल लि त क ला.—इतिहासाचीच पुनरावृत्ति ललितकलेच्या वाबतांत दिसून येते. डोडलर हा प्रसिद्ध चित्रकार १९१८ साली वारला. वूरी हा स्विस कृषिजीवित रंगविण्यांत नावाजलेला होता. तो १९१५ त वारला. शिवाय स्विस ललितकलांचा इतिहासकार हा सन १९१२ साली मरण पावला. वा इ म य.—१९१०-२१ सालांतील शास्त्रज्ञांत प्रसिद्ध शास्त्रज्ञ म्हुणजे कोचर (१८४१-१९१७). सुप्रसिद्ध सर्जन ब्लुड हा नाणकशास्त्रज्ञ, प्राक हा गणितज्ञ, हे प्रमुख होत. वॅलेटे, मोनियर, व रॉड हे प्रसिद्ध लेखक होते. फर्डिनंड हा भाषाकोविद म्हणून प्रख्यात होता. हार्किनच वॉनस्ट्रेनचें चरित्र फार मनोरम आहे. त्याचप्रमाणे विनिगरनं लिहिलेले 'क्षेप' चें चरित्र, वासचें 'स्टाफ्फा' चें चरित्र हे प्रसिद्ध चरित्रविषयक ग्रंथ या काळांत निर्माण झाले. धर्मविषयक ग्रंथांत, मेयरचा 'ऑन्गेलमोटाचा' व डोमेर्गचे 'गे शीस्टे डेस विस्मृप्त चर (१९१४) हे ग्रंथ विशेष नावाजलेले आहेत. भूस्तरशास्त्रावर, हार्डमचा 'जीऑलाजी डर इबीस; हा ग्रंथ सर्वश्रुत आहे वर्णनात्मक लिहिणाऱ्यामध्ये गॅलेट डान्स लार्वे इमेरी हापें, 'लेस प्राव्हेस वनोइसेस' इत्यादि ग्रंथकार प्रसिद्ध आहेत. शूवर व स्टकेलबर्ग हे ललितकलाशास्त्रावर नावाजलेले लेखक आहेत.

स्वीडन—हे राज्य युरोपच्या उत्तरेस आहे. यार्ने स्कॅंडिनेव्हियन द्वीपकल्पाचा पूर्वेकडील वराच भाग व्यापला आहे. याची सर्वांत जास्त लांबी सरासरी ९९० मैल, जास्त रुंदी सरासरी २५० मैल, आणि एव्हर क्षेत्रफळ १०३१०५ चौरस मैल आहे स्कॅंडिनेव्हियन द्वीपकल्पाचा आधारस्तंभ म्हणजे बहुतेक द्वीपकल्पभर पश्चिमेच्या वाजूस उभी पसरलेली पर्वतश्रेणी होय. ही पर्वतश्रेणी नॉर्वे आणि स्वीडन या दोन्ही देशांमधील स्वाभाविक सरहद्द असून, ती अगदी उत्तरेपासून स्वीडलॅंडच्या उत्तरमर्यादपर्यंत गेलेली आहे. स्वीडनचे स्वाभाविक चार मुख्य भाग पाडता येतील; (१) सर्व नॉर्लॅंड आणि स्वीडलॅंडचा पश्चिमभाग मिळून वन-लेला डॉंगराळ प्रदेश; (२) मध्य स्वीडनचा सखल प्रदेश;

(३) दक्षिणेकडील व आग्नेयेकडील स्मॉलॅंड नांवाचा उंच प्रदेश व (४) स्कॅन मैदान—द्वीपकल्पाचे अगदी दक्षिण टोंक. पहिल्या भागांत सर्वांत उंच पर्वत व सर्वोत्कृष्ट देखीव आहेत. या द्वीपकल्पाच्या मधून गेलेल्या पर्वतश्रेणीवरून पुष्कळ नद्यांचा उगम होतो व त्या आग्नेय दिशेकडे वाहात जाऊन बोथिनआच्या आखाताला मिळतात. या नद्यांच्या वरच्या भागात हिमनदीला गाळामुळे अडथळा होऊन सरोवरे बनली असून या सरोवरांना या नद्यांच्या पाण्याचा पुरवठा होतो. लावीच्या मानाने या नद्यांची रुंदी कमी आहे. स्टोरात्युक सरोवराच्या खाली स्टोरात्युक नदीचा ह्रास्पांग नांवाचा धबधबा आहे. युरोपांत हा धबधबा सर्वांत मोठा असून अतिशय प्रेक्षणीय आहे, हा शंभर फूट उंचावरून एकदम खाली पडतो. मध्यल्या सखल प्रदेशाच्या भागांत मोठाली सुपीक मैदाने असंख्य सरोवरे आहेत, त्यांपैकी व्वेनर, व्वेटर, मालर आणि जेल्मर ही मोठाली आहेत. सर्वोच्चतालच्या भागाहून १०० पासून २०० फूट उंच असलेल्या व उत्तर वायव्येकडून दक्षिण आग्नेयेकडे पसरलेल्या वाळूच्या रागांनी या भागांतील नैसर्गिक दशाव्यांत आणखी भर घातली आहे. स्मॉलॅंड प्रदेशाचा विस्तार नैर्ऋत्येकडील जुन्या स्मॉलॅंड प्रांतभर असून हा मध्यल्या सखल प्रदेशाच्या दक्षिणेस व साधारणपणे व्वेटर सरोवर आणि गोथेन्बर्ग यांच्या दक्षिणेस आहे. याची सरासरी उंची ३०० फुटांवर आहे. स्वीडनच्या दक्षिणेकडेहि उत्तरेकडच्याप्रमाणे डाल, क्लार वगैरे नद्या आहेत. पिनलॅंड वगळून युरोपमधील कोणत्याहि देशांत स्वीडनच्या इतकी सरोवरे नाहीत. देशाच्या एकंदर क्षेत्रफळापैकी १४ भाग म्हणजे सरासरी १४००० चौरस मैल क्षेत्रफळ पाण्याने व्यापले आहे. स्वीडनच्या किनाऱ्याला नोंवेच्या किनाऱ्याप्रमाणे पुष्कळ व खोल आखाते नाहीत किंवा उत्तरसमुद्राच्या किनाऱ्याप्रमाणे बोथिन-आचे आखात, वाल्टिक, आणि कॅटगॅट गांच्या किनाऱ्यांत विशिष्ट प्रकारची नैसर्गिक शोभाहि नाही. तथापि यांचे एक सामान्य लक्षण असे आहे की, सर्व किनाऱ्याच्या भोंवताली वेटांचे वेश्ण आहे. ह वा मा न—स्कॅंडिनेव्हियन द्वीपकल्पा-इतक्या उंचावर असलेल्या इतर देशांची या द्वीपकल्पाशी तुलना केली असता हवामानाच्या बाबतांत याच्या तोडीचा दुररा कोणताहि देश नाही, कारण येथील हवेंत नैर्ऋत्येकडून येणारा उष्ण वारा मिळून या हवेचा तीव्रपणा काढून टाकून तिला सौम्य करतो. परंतु याचा दक्षिणेत्तर विस्तार फार असल्यामुळे हवेंत बरेच स्थानिक फेरफारहि घडून येतात. या सर्व देशाचा सरासरी भाग आर्क्टिक सर्कलच्या उत्तरेस आहे. स्वीडनमध्ये जुलै महिन्यांत अतिशय उन्हाळा असतो व त्यावेळी उष्णमान सरासरी मान ५१° पासून ६२° पर्यंत असते, पण जानेवारीत ४° ते ३२° पर्यंत असते. याशिवाय हिवाळ्यात हवामान अगदी कमी असणारी दोन ठिकाणे आहेत, त्यांपैकी एका ठिकाणी जानेवारी महिन्यांत उष्णतेचे

मान ८.५° आणि दुसऱ्या ठिकाणी ३.८° असते. येथे उत्तर भागांत मे महिन्यांत वसंत ऋतू सुरू, जूनच्या मध्यांत ग्रीष्म ऋतू सुरू व आगस्टच्या मध्यांत शरद ऋतू सुरू सुरुवात होते. दक्षिण आणि नैर्ऋत्य भागांत मार्च महिन्यांत वसंत ऋतू सुरू, मे महिन्याच्या मध्यांत ग्रीष्म ऋतू सुरू आणि ऑक्टोबर महिन्यांत शरद ऋतू सुरू सुरुवात होते. कॅरे-सुएन्डो येथे उत्तर अक्षांश ६८° २६' वर आणि समुद्र सपाटीपासून १०९३ फुटांवर मेच्या २६ व्या तारखेपासून जुलैच्या १८ व्या तारखेपर्यंत क्षितिजावर सूर्य सतत दिसतो. त्याचप्रमाणे उत्तरायणांत इपरनड येथे २३ तास, स्टॉकहोम येथे १८.६ तास आणि लुंड येथे १७.३ तास दिसतो. पावसाचे सरासरी वार्षिक मान १९.७२ इंच असते. हे मान ठिकठिकाणी उत्तरेकडून दक्षिणेकडे वाढत जाते आणि नैर्ऋत्येकडे हे सर्वात जास्त होते. व न स पा. —द्वीपकल्पाच्या मधून गेलेल्या पर्वताच्या रांगेच्या वरच्या उंच भागांत एकही वृक्ष नाही. या प्रदेशाच्या भोवताली बहुतेक वर्षे वृक्षांचे रान आहे. याच्या खाली वन्य सरोवराच्या ईशान्येकडील आणि डाल नदीच्या उत्तरेकडील सर्व प्रदेश 'फर' वृक्षाच्या रानाने व्यापला आहे. 'फर', 'पाइन' आणि स्पृस हे वृक्ष फार आढळतात. वन्य सरोवराच्या पायथ्यापासून वास्तिक किनाऱ्यावरील कल्पर पर्यंत जाणाऱ्या रेषेच्या दक्षिण भागांत 'बॉच' वृक्ष आढळतात. प्रा. गी. —काही थोडीशी जनावरे सर्व देशभर आढळतात. ती म्हणजे ससे व बॉझल ही होत. उंच गंगराळ प्रदेश वगळता सगळ्यांत खार, कोरडा आणि इतर काही रानटी जनावरांची भर पडेल. बाकी निरनिराळ्या भागांत निरनिराळ्या प्रकारची जनावरे थोड्या प्रमाणांत आढळतात. येथील लोकसंख्या सुमारे ६० लक्ष आहे. लोक आर्थे वंशाच्या स्कांडेनेव्हियन शाखेचे आहेत. परंतु यात सरासरी ३०००० फिन आणि ७००० लॅप वंशाचे लोक आहेत. स्वीड आणि नॉर्वेजियन लोकांच्या स्वभावामधील फरक उघड आहे. स्वीड लोक जास्त आनंदितवृत्तीचे आणि रंगेल असतात. देशातील दळण वळण — १९२२ साली १४०२७८ जहाजे व बोटी स्वीडनच्या कालव्याप्तून गेल्याचे नमूद आहे. १८५६ साली येथे पहिल्याने आगगाडी सुरू झाली. सध्या सरासरी १५००० किलोमीटर आगगाडीचा मार्ग तयार आहे, व आणखी पुढे वाढविण्याचे काम चालूच आहे. सरासरी १.५ मार्ग खाजगी व १.५ सरकारी आहे. हे रस्ते सर्व देशभर पसरलेले असून उत्तरेकडे गेफ्रे आणि सिल्वसरोवराच्या भोंवतालचा प्रांत येथपर्यंत पसरले आहेत. १९ व्या शतकाचा प्रथम कालचे बांधण्यात आले या कालव्याप्तीची एकंदर लांबी सरासरी ७०० मैल आहे. उद्योग धंदे, शेतकी: — एकंदर जमिनीपैकी लागवडीच्या किंवा कृषाच्या जमिनीचे सरासरी प्रमाण शेकडा बारा आहे. हे प्रमाण काही ठिकाणी फार कमजास्त आहे. उदाहरणार्थ — स्कॅन शेकडा ६०, मध्यभाग ३० आणि उत्तर

रभाग ३ ते ४॥ आहे. एकंदर लोकसंख्येपैकी अर्धे अधिक लोक शेतकीच्या आणि गुरांची पैदास करण्याच्या वंशांत गुंतले आहेत. ओट, राय, वाला आणि गहू ही मुख्य पिके आहेत. याशिवाय वटाटे आणि बीटची पिकेहि निघतात. दूधदुभत्याचे कारखाने फार फायदेशीर आहेत व त्यांना सरकारची बरीच मदत आहे. येथील दूधदुभत्याचा जास्त खप इंग्लंड आणि डेन्मार्क या दोन ठिकाणी होतो. जंगलापैकी १/३ भाग सरकारी आणि बाकीचा खाजगी आहे आगगाडीचे स्लीपर, 'पिट्-प्राप' आणि लांकडाचा गादा हे लांकडी जिनस बाहेर देशापाठविण्यांत येतात. खा. गी. — लोखंडाच्या खाणी सर्वात जास्त महत्त्वाच्या आहेत. १९२३ साली ५५८८१७३ टन लोखंड खणून काढले. बहुतेक सर्व खाणी नॉर्लॅंडच्या अगदी उत्तरेस आणि बोझिआच्या आखाताच्या दक्षिणेपासून वेन्नर सरोवराच्या उत्तरेपर्यंत पसरलेल्या प्रदेशात आहेत. बहुतेक सर्व लोखंड मॅंगनेटाइट आहे, आणि मधल्या प्रदेशांतील बहुतेक सर्वात कास्परस नाही. याशिवाय पुढे दिल्याप्रमाणे निरनिराळ्या ठिकाणी निरनिराळ्या खाणी आहेत. तांबे-फलू आणि अष्टिहृदवर्ग (ओस्टरगोट व्हर्मर). सोने व चांदी. — फलून व सला. शिसे — सला व कफ्हेल्डोर्प. जस्त — अॅम्मेबर्ग. कोळसा: — स्कॅन, विल्हेशोल्म, जुफ, होगॅनस. या ठिकाणी का र खा ने. — लोखंडाची थेंबे तयार करण्याचे व यांत्रिक कामे करण्याचे, लांकूड कापण्याचे, लांकडाचा गादा करण्याचे, कापड आणि सूत काढण्याचे, गहू दळण्याचे, साखरेचे, मद्यार्क करण्याचे, दूधदुभते करण्याचे, कागद करण्याचे व इतर जिनसा करण्याचे कारखाने फार प्रसिद्ध आहेत. व्या. पा. र. — वार्षिक निर्गत सरासरी सात कोटी पौंड किंमतीच्या मालाची आहे व आयात आठ कोटी पौंड किंमतीच्या मालाची आहे. शेकडा पन्नास प्रमाण लांबड्या निर्गतीचे आहे. बाकीचा बाहेर जाणारा माल म्हणजे लोखंड आणि पोलाद, अशुद्ध लोखंड, थेंबे आणि आळतें, लोखंडा आणि पोलादी सामान, लोणी, कागद, सुतारकाम, आणि आगकाळ्या हा होय. बाहेरून आत येणारा माल म्हणजे कोळसा आणि कोक, धान्य, कोंको, थेंबे लोकर, कच्चे सूत, वळीव सूत, कापूस, गरम कपडा व कच्ची चामडी हा होय. व्यापार करणाऱ्या नौकांची एकंदर संख्या सरासरी २७०० आहे व त्यांचे 'टनेज' १३००००० आहे. गार्थेवर्ग स्टॉकहोम, हेलसिगबर्ग, आणि गळे ही मुख्य बंदरे असून त्यांपैकी व्यापारी महत्त्वाची स्टॉकहोम, गोथेबर्ग आणि माल्मे ही होत. रा. पू. चा. ज. मा. ख. च. — आगगाड्या, जंगल, ट्रेक्मार्क शेतसारा, जकात, दारू आणि बीटच्या साखरेवरील कर आणि पोस्टाचे उत्पन्न या उत्पन्नाच्या मुख्य बाबी आहेत. लष्कर, अंतस्थकारभार, आरमार, आणि शिक्षण या खात्यांवर बहुतेक सर्व खर्च होतो. या राष्ट्राचे उत्पन्न सुमारे ४ कोटी पौंड आहे. घ. ट. ना. रा. व्. का. र. भार. — येथे इंग्लंड प्रमाणे

शाळातून प्राथमिक शिक्षण देण्यात येतं. येथे स्लॉइड शिक्षण-पद्धति सुरू केल्यापासून तिजकडे सर्व जगाचें लक्ष वेधलें गेलें. या पद्धतीप्रमाणें मुलांस व मुलांना हस्तकौशल्याची कामे शिकविण्यांत येतात. लोकांच्या खासगी शाळातून उच्च शिक्षण देण्यात येतं. स्ट्राकहोम, गोटेवर्ग येथील उच्च शिक्षणाच्या संस्थांतून धंदेशिक्षण देण्यांत येतं. सरकारी शाळांतून विशप हा सुपरिटेण्डेंटचें काम करतो. उप्साल आणि लंडन या ठिकाणी सरकारी विश्वविद्यालये आहेत व याच तोडीची स्ट्राकहोम येथे एक 'कॅरोल' वैश्वकसंस्था आहे. स्ट्राकहोम आणि गोटेवर्ग येथे सरकारी देखरेखीखाली असलेली खासगी विश्वविद्यालये आहेत. शास्त्रीय शिक्षणाच्या संस्था. - स्वीडिश अँकॅडेमीची स्थापना १७८६ त झाली व हिच्यांत स्वीडिश भाषा आणि वाङ्मय शिकविणें जातें. अँकॅडेमी ऑफ सायन्स (१७३९) मध्ये सृष्टिशालाचें शिक्षण मिळतें याशिवाय निरनिराळे विषय शिकविण्यासाठी रॉयल अँकॅडेमी म्हणून संस्था अस्तित्वात. स्ट्राकहोम, उप्साला, लंडन आणि गोटेवर्ग या ठिकाणी पदार्थसंग्रहालये आहेत. इतिहास. - स्वीडन देशातील रहिवासी हे प्राचीन काळच्या गोटर व गीट राष्ट्रातचें वंशज असावेत. इ. स. ८२० त अँस्गर नांवाच्या ख्रिस्ती धर्म-प्रसारकांनं ख्रिस्ती धर्माचा प्रसार केला. याच सुमारास स्वीडिश लोकांनी वाल्मिक सगुद्राच्या पूर्वे किनाऱ्यावर वसाहत करण्यास सुरुवात केली. १० व्या शतकाच्या अखेरीस एरिक नांवाचा राजा होता त्याने नॉर्वेपर्यंत आपली सत्ता नेली. एरिकच्या कारकीर्दीत ख्रिस्ती धर्माचा प्रसार बराच झाला. त्याच्यानंतर आलेला राजा तर स्वतः धर्मानें ख्रिस्ती होता. त्याच्या कारकीर्दीत नॉर्वे व स्वीडन यांच्यांत वेवनाव होऊन लहान लहान लढाया होऊन १०१९ त कींगल्फ येथें दोन्ही राष्ट्रांत तह झाला. १२ व्या शतकाच्या सुरुवातीस स्वेरकर नांवाचा राजा गादीवर आला. त्याच्या कारकीर्दीत स्वीड व गॉथ लोकांचें कायमचें एकिकरण झालें. ११५० च्या सुमारास स्वीडिश चर्चची रचना इतर देशांतील चर्चांप्रमाणें करण्यांत आली व चांहीं वर्षांनी उप्साला या स्वीडिश राजधानीच्या शहरांत धर्माध्यक्षार्थें पीठ स्थापण्यांत आलें १३१९ त एरिक ड्युक्चा मुलगा मॅगनस याला राजा निवडण्यांत आलें. याच्या आईचा बाप नॉर्वेचा राजा असून त्याचें नांव पांचवा हाकन असे हांतें हाकनच्या मरणानंतर मॅगनसकडेच नॉर्वेची गादी आली व अशा तऱ्हेने स्वीडन आणि नॉर्वेची एकीकरण झालें १३८८ त स्वीडिश लोकांच्या सांगण्यावरून डेन्मार्क व नॉर्वेचा कारभार पहाणारी मार्गरेट हिने स्वीडनचा अल-वर्ट याला हाकून दिलें. १३९७ त कामरयेथें तिन्ही राष्ट्रांच्या प्रतिनिधींची सभा झाली: व एरिक यास तिन्ही राष्ट्रांचा राजा निवडण्यांत आलें पण हे एकीकरण राजकीय स्वरूपाचें नसून वैयक्तिक होतें. पुढें डेन्मार्क आपल्या मजीप्रदाने स्वीडन-नॉर्वेवर राज्यकारभार करण्याचा प्रयत्न करू लागतां व स्वीडनने त्याच्या बाजूचें आपलें अंग काढून घेतलें व ८ व्या

चार्लसला राजा केलें, त्याच्या मरणानंतर १४७० मध्ये परत डेन्मार्कच्या पहिल्या स्विनन राजाच्या अंमलाखाली नोंवें, स्वीडन व डेन्मार्क या तीन राष्ट्रांचें एकीकरण झालें. इ. स. १५२३ ते १५६० पर्यंत पहिला गुस्टोव्हस हा स्वीडनचा राजा होता. त्याच्या कारकीर्दीत धार्मिक व राजकीय सुधारणा झाल्या. धर्माभ्यास हद्दपाह करण्यांत आलें, पोपच्या विरोधास न जुमानतां राजानें आपल्या हातांत धार्मिक व्यवहार घेतला व सुधारणा करण्यास प्रोत्साहन दिलें स्वीडनचा राजा तिसरा जॉन वारल्यानंतर, कांहीं परस्पर नात्या-गोत्याच्या संबंधानें पोलंडच्या राजाच्या अंमलाखाली स्वीडन गेलें. तिसऱ्या जॉनच्या कारकीर्दीत स्वीडन हा देश कॅथॉलिक धर्मासुल्लेखी बनला जात होता. सिगिस्मंड-पोलंडचा राजा-याच्या अंमलात प्रॉटेस्टंटानां बंद केलें. व सिगिस्मंडला पळून जावें लागलें. प्रॉटेस्टंटानां नायक ड्यूक चार्लस हा राज्यासूढ झाला. त्यावेळीं रोमन कॅथॉलिक लोकांना हुद्द्याच्या जागा देण्यांत येळें नये असे ठरविण्यांत आलें. १६११ च्या सुमारास स्वीडन व रशिया यांच्यात युद्ध झुल्लें तें पुरें होण्यापूर्वीच चार्लस वारला त्याच्या मुलानें (गुस्टोव्हसनें) नेअर्ड येथें तहावर सही करून तें युद्ध मिटविलें. १६१७ त गुस्टोव्हसनें राज्ययंत्रात कांहीं सुधारणा केल्या; व ते अधिक लोकसत्ताक केलें व लोकप्रतिनिधीसभा स्थापन केली. अंदाजपत्रक मंजूर करण्याकरतां दर वर्षी सदर सभेची संमति मागण्यांत येत असे सदर सभेला कायदे करण्याचा अधिकार असे. परंतु राजानें आपल्या हातांत व्हेटोचा अधिकार ठेवला होता. स्वीडननें युरोपांत झालेल्या तीस वर्षांच्या लढाईत भाग घेतला होता. तीत शेवटीं कांहीं प्रांत व जर्मनीतील ओडर, एल्ब व वेसर या नद्यांची मालकी मिळाली. दहाव्या चार्लसच्या कारकीर्दीत पोलंडशी स्वीडनचें युद्ध झालें, व या युद्धानें स्वीडनचें लष्करी सामर्थ्य मोठे आहे अशी लोकांची खात्री झाली. १६६० त स्वीडनमध्ये अकल्पित रीतीनें राज्यक्रांति घडून आली व राजाच्या हातांत अनियंत्रित सत्ता आली. प्रतिनिधिसभा राजाची नोकर ठरली म्हणजे तिचें म्हणणें राजानें ऐकलेंच पाहिजे असें नाहीं, तर आपल्या मताप्रमाणें वागण्यास त्यास मोकळीक आहे, असे ठरविलें गेलें. चार्लसनें सैन्य आरमारात सुधारणा करून राज्यघटना उत्तम रीतीनें आंखली. १६९९ च्या सुमारास 'ग्रेटनॉर्दन बॉर' युद्ध झालें व त्यांत स्वीडनला आपला स्वीडनबाहेरील मुलूख गमवावा लागला. चार्लसनंतर त्याचा मेव्हणा गादीवर आला व त्याच्या कारकीर्दीत परत राजसत्ता मर्यादित झाली, व सर्व सत्ता प्रतिनिधिसभेकडे आली. पूर्वीप्रमाणें चार सभा होऊन आपापसांनील द्वेषांमुल्लेकोठला हे कायदा पास होईना. कारण एका कायद्यास तीन सभांची संमति लागे. १७३८ च्या सुमारास, शांततावादी व युद्धप्रिय अशा मताचे दोन पक्ष पडले, व आपापसांत बेबंद-शाही माजली. १७४१ त रशियाच्या फीनलंडवर स्वीडननें

स्वारी करून त्या प्रांताचा कांहीं भाग मिळविला. तिसऱ्या गुस्टोव्हसनें (१७७१-९२) या दोन पक्षांत समेट करण्याचे प्रयत्न केले पण ते बऱ्ये गेले. तेव्हां त्यानें गुस्तेगिरिच्या भावपेक्षांनी हो बेबंदशाही कक्षांत आणली. याच्या कारकीर्दीत स्वीडनची बरीच सरभगद झाली. पण १७९२ त कांहीं अगजकांनो त्याचा खून केला १८०९-१९ पर्यंत १३ वा चार्लसराजा राज्यासूढ हो. त्यास सरदारांनी राजा केला होता. हा निपुत्रिक वारल्यामुल्ले सरदारांपैकीच मार्शल बर्नार्डोट याला भावी राजा नेमण्यांत आलें व याच्याच वंशांत एल्ली स्वीडनची गादी चालू आहे. १८१० त डेन्मार्कच्या ताब्यांतून नोंवें काढून स्विडनला जोडवें या अटीवर स्वीडन नेपोलियूनच्या गिद्धबाजून मिळालें. १८१४ त नोंवें स्वीडनला जोडण्यांत आलें. बर्नार्डोट सरदार गादीवर बसला तेव्हां त्यानें १४ वा चार्लस हें नांव धारण केलें. याची कारकीर्द शांततेची गेली. यानंतर त्याचा मुलगा ऑस्कार गादीवर आला. १८५९ त ऑस्कार भेल्यावर १५ वा चार्लस गादीवर आला. त्यानें राज्यव्यवस्थेत बरीच सुधारणा केली. बऱ्या लोकांनी व सामान्य लोकांची सभा असे प्रतिनिधि सभेचे दोन भाग करण्यांत आले १८७२ त दुसरा ऑस्कार गादीवर आला. यानें आणखी कांहीं सुधारणा केल्या. मतदारांचें क्षेत्र विस्तृत केलें मतदार संघ ठरवून उमेदवारांची संख्या मर्यादीत केली १९०५ मध्ये नोंवें व स्वीडन यांच्या प्रतिनिधींची कॉलॅस्टेड येथें सभा भरून कांहीं अटी ठरून नोंवें स्वतंत्र प्रांत म्हणून जाहीर करण्यांत आलें. (नोंवें पहा) १९०७ साली ऑस्कार वारल्यानंतर त्याचा मुलगा पांचवा गस्टाव गादीवर बसला. यावेळी राष्ट्रीय संरक्षणाचा प्रश्न प्रामुख्याने स्वीडिश जनतेच्या पुढें उभा होता. १९०५ साली स्वीडन व नोंवें यांच्या एकीचा भंग झाल्यामुल्ले व फिनलंड हें रशियाच्या ताब्यांत असल्यामुल्ले स्वीडनला परराष्ट्रापासून आपलें संरक्षण जेणें करून होईल त्या प्रकारची तजवीज करणें आवश्यक झालें होतें. १९०७ साली या प्रश्नाचा विचार करण्याकरतां एक कमिटी नेमण्यांत आली. पण त्या कमिटीतील सभासदांमध्ये ऐकमस्थ न झाल्यामुल्ले स्वीडन सरकारानें स्वतंत्र रीतीनें एक बिल पुढें आणिलें व लिबरल अगर सोशल डेमोक्रेट पक्षाच्या विरोधाला न जुमानतां तें पास करून घेतलें; हें बिल नवीन लढाऊ अहाज तयार करण्यासंबंधीचें होतें पण १९११ साली लिबरल पक्ष नियदनुकीत यशस्वी झाल्यानें हें काम दिरंगाईवर पडलें. तथापि लोकांनी देखील राष्ट्रसंरक्षणचें महत्त्व पटल्यामुल्ले नवीन लढाऊ जहाज जननेनें स्वतंत्र रीतीनें वर्गणी जमवून बांधावयाचें ठरविलें व प्रधानमंडळाला न विचारतां राजानें या योजनेला संमति दिल्यामुल्ले प्रधानमंडळाला राजीनामा देणें भाग पडलें. १९०७ ते १९१४ पर्यंतच्या अवधीत स्वीडनमध्ये बऱ्याच सुधारणा घडून आल्या लिडमनचे प्रधानमंडळ अधिकारावर असतां मतदानाच्या कायद्यांत सुधारणा

सरकारला कायद्याच्या बाबतीत सल्ला देण्याकरता रेगेरिंगस रॅटनची स्थापना, जमीनवास्त कायद्यांत सुधारणा इत्यादि महत्त्वाच्या गोष्टी घडून आल्या स्ट्राफच्या प्रधानमंडळाच्या कारकीर्दीत सामाजिक बाबतीत बरेच कायदे करण्यांत आले. १९१४ साली स्ट्राफच्या प्रधानमंडलाने राजीनामा दिल्या-नंतर हर्मसकिजोल्ड हा प्रधान झाला. याच्या कारकीर्दीत महायुद्धाला सुरवात झाली. स्वीडनने आपले तटस्थ राहण्याचे धोरण ताबडतोब जाहीर केले. व आपल्या आरमारी हद्दीत कोणाहि युध्यमान राष्ट्राचे जहाज येऊ न देण्याची खबरदारी घेतली. त्याचप्रमाणे सैन्यवाढ, नवीन जहाजांचे बांधकाम इत्यादि कामालाहि स्वीडन सरकारने संमति दिली. महायुद्धाच्या सुरवातीनंतर कांही दिवस सर्व पक्षांनी अंतस्थ मतभेद पुढे न घाणता, महायुद्धामुळे उत्पन्न झालेल्या आर्थिक परिस्थितीचा प्रश्न सोडविण्याकडे आपले लक्ष पुरविले. तथापि थोडक्याच दिवसानंतर पुन्हा अंतस्थ मतभेदांनी तोंड फुटले व त्या वावटळीत हर्मसकिजोल्डच्या प्रधानमंडळाला राजीनामा देणे भाग पडून खाट्स हा प्रधान झाला तथापि त्यालाहि लवकरच राजीनामा देणे भाग पडून प्रो. एडनने संयुक्त प्रधानमंडळ बनविले १९१८ साली कायदेमंडळात लोकपक्षाला अधिक शिरकाव मिळाला. शिष्टांनी मतदानाचा हक्क मिळाला. महायुद्धाच्या अमदानीत स्वीडन व नॉर्वे हे दोन्ही देश समान संकटांत सांपडल्यामुळे त्यांच्यामध्ये पुन्हा सून जमण्याचा रंग दिसू लागला. स्वीडनला राष्ट्रसंघाचा सभासद करून घेण्यात आले. तसेच अनेकदा व वॉशिंग्टन येथील आंतरराष्ट्रीय मजूर-परिषदांनाहि सभासद पाठविण्याचा स्वीडनला मान मिळाला. हॉलंड वेदासंबंधी स्वीडन व फिनलंडमधील वाद राष्ट्रसंघाने सामोपचाराने मिटविला. जातवार कराच्या प्रश्नावर लिबरल पक्षाचा विजय झाल्यामुळे एडनच्या प्रधानमंडळाला राजीनामा द्यावा लागला. त्यानंतर गीरच्या नेतृत्वाखाली प्रधानमंडळ बनविण्यांत आले. तथापि लवकरच गीरने राजीनामा दिल्यामुळे ओस्कार व्हॉन सांडो हा प्रधान झाला. १९२०-२१ सालामध्ये स्वीडनमधील सांपत्तिक परिस्थिति फार विघटली व ती सुधारण्याचे काम नवीन प्रधानमंडळावर पडले होते. वाड्म य.—तेराव्या शतकापर्यंत प्राचीन स्कॅन्डिनेव्हियन भाषेतील ग्रंथांहून भिन्न असे स्वीडिश वाड्मय म्हणून मुळाव अस्तित्वात नव्हते; आणि त्यानंतरहि (रेफर्मेशन) धर्मसुधारणेच्या काळापर्यंत मध्यतरी स्वीडिश वाड्मयाची वाढ निशेष मोठी किंवा झपाट्याने झालेली नाही. स्विडिश भाषेचे अगदी जुने लेखी नमुने म्हणजे 'कॉमन ला' वरचे हस्तलेख हे होत. त्यांत कांही १२३० मधील व कांही १३४७ मधील आहेत. हे सर्व प्राचीन कायदेग्रंथ संग्रहित करून प्रसिद्ध करण्याचे काम विद्वान कायदेपंडित ग्लोटर (१७९५-१८८८) याने केले आहे. मध्ययुगीन स्वीडिश वाड्मयाचा मुख्य अलंकार म्हणजे 'राजे-युवराजाच्या वर्त-

णुकीविषयी' चा ग्रंथ होय. हा ग्रंथ १६३४ त छापला गेला. त्याचा कर्ता माहित नाही. तो १९५३ मध्ये होऊन गेला असावा असे म्हणतात. यांत सामान्य नीति व राजनितिसंबंधीचे उपदेश मोजक्या व जोगदार मापेत केलेला आहे. सेंट बर्गिटा ही ऐतिहासिक व्यक्ति फारच महत्त्वाची आहे. अनेक धार्मिक ग्रंथांवर तिचे नांव आढळते. त्यांत "ईश्वरप्रणीत" (रिव्हिलेशन) व मोझेसच्या पाच ग्रंथांचे स्वीडिश भाषान्तर ही पुस्तके फार प्रसिद्ध आहेत. बाकीच्या वायबलचे भाषांतर ब्यूड नांवाच्या मकने पुढे केले आहे. अगदी मूळचे स्वीडिश पद्यांचे नमुने म्हणजे लौकिक गाणी होत. कांही पद्यांचा कर्ता विशप यॉम (मृत्यु १४४३) हा आहे, व हाच स्वीडिश भाषेतील आद्य कवि होय. शिवाय मध्ययुगातील पद्यमय बखरी आहेत. त्या १५०० च्या पूर्वार्द्या आहेत. अद्भुतकाव्य (रोमान्स) कित्येक आहेत; त्यांत अलेक्झांडर राजाच्या अद्भुत काव्यांचे भाषांतर चांगले आहे. या मध्ययुगातील उत्तम कथनरसपूर्ण अत्रशिष्ट लेख म्हणजे १४९८ मध्ये लिहिलेल्या प्रणयपत्रिका होत. या पत्रिकां पसंडोटर नांवाच्या व्हॅडकटेनाच्या ननने विलसन नांवाच्या तरुण सरदाराला लिहिलेल्या आहेत १६ व्या शतकांत स्वीडिश वाड्मयांत फारच थोडी भर पडली, व ती नवीन स्थापन झालेल्या उप्साला युनिव्हर्सिटीकडून पडली. विद्यापुनरुज्जीवनाच्या चळवळीचा परिणाम स्कॅन्डिनेव्हियावर फारसा झाला नाही; फार काय पण धर्मसुधारणेच्या सर्व युरोपभर उठलेल्या घडक्यानेहि या देशातील बुद्धिमान लोकांत जागृति उत्पन्न झाली नाही. संबंध १६ व्या शतकात कांही स्तोत्रे व कांही उपदेशात्मक कविता कायत्या निर्माण झाल्या. त्यावेळेचे पेद्री नांवाचे दोघे बंधू प्रसिद्ध आहेत हे विटेन्बर्ग येथे अभ्यास करीत असता त्यांनी लूथरचा नवा पंथ स्वीकारला आणि १५१८ त स्वदेशी येऊन ते नव्या पंथाचे उपदेशक बनले. या दोघांपैकी ओर्लस हा व्हॅसा येथे चॅन्सलर झाला पण १५४० त त्याला सुधारणावादी म्हणून फांशीची शिक्षा सांगण्यांत आली. पण लवकरच ती रद्द होऊन नवधर्मप्रसारास परवानगी देण्यांत आली. त्याचे स्वीडिश बखरी, टोवी नाटक हे ग्रंथ त्या त्या वाड्मयशाखेतील पहिलेच ग्रंथ होत. त्याचा भाऊ लॉरेंटस हा स्वीडनचा आर्चबिशप होता. व त्याच्या देखरेखीखाली १५४० त वायबलचे भाषान्तर करण्यांत आले. या दोघांची अनेक धार्मिक पदे प्रसिद्ध आहेत. विशप निगरने पहिला गुस्टोव्हस याच्या चरित्रावर बखर लिहिली. स्वीडिश वाड्मयातील १६ व्या शतकाचे उत्तरार्ध अगदी कोरे गेले. नववा चार्लस या प्रॉटेस्टंट राजाच्या कारकीर्दीपासून (१६००-१६९७) स्वीडिश वाड्मय जोरावले. त्या वेळचा राजप्रंथालयाचा अधिकारी ब्यूरेस याने त्या वेळच्या गर्वशास्त्राचा अभ्यास करून पुष्कळ ग्रंथ लिहिले त्याने भाषा सुधारली व लोकांत चौकसबुद्धि जागृत केली युवराज

अॅडोल्फस व आद्यकवि स्ट्रॅन्ड हे त्याचेच शिष्य होत. चार्लसच्या कारकीर्दीतच सामाजिक नाटकांचा उदय प्रथम झाला. त्या वेळचा सर्वात प्रसिद्ध नाटककार व कवि नेथिंग अस हा होय. ५० नाटकांत आपल्या देशाचा सर्व इतिहास आणावयाचा असा त्याचा वेत होता. पण त्यांपैकी सहाच लिहून प्रसिद्ध झाली. गुस्टोव्हस राजाविरुद्ध बंडखोरी या आरोपावरून त्याला तुरुंगात टाकले होते. पण तेथेहि त्याने अनेक रसात्मक काव्ये व पद्यमय वखरी लिहिल्या. याशिवाय कॅटोनसचे ट्रोजवर्ग (ट्रोजन युद्धासंबंधी), प्रिक्स्चा चार्मिऊ नाटक वगैरे अनेक नाटकं झाली; व ती शाळेंतील व पुनिव्हर्सिटीतील विद्यार्थी करून दाखवीत असत. अॅडोल्फसच्या कारकीर्दीतील स्टर्नजेलम (१५९८-१६७२) याला स्वीडिश भाषेतील आद्यकवि म्हणून मान आहे. त्याची विद्वत्ता अगाध होती. व त्यानेच आपल्या दाढबडीत व दाढखळणाच्या देशभाषेला मृदुपणा व लवचिकपणा आणून दिला; आणि त्याच्या गुरूने प्रचारांत आणलेल्या पणमात्रावृत्तात कविता करून त्या वृत्ताला पूर्ण राष्ट्रीय स्वरूप आणून दिले. स्टर्नजेलमच्या तोडीचा कवि रोमॅहेन नांवाचा (१६१९-१६८४) होऊन गेला. त्याने पुनरुज्जीवनाच्या काळच्या फ्रेंच कवींच्या नमुन्यावर काव्ये लिहिली. त्याने १०० सॅनेटस व 'स्वीडिशभाषेची तत्कार' म्हणून १३०० पंक्ती लिहिल्या व आपल्या देशभाषेची चांगली सुधारणा केली. कोलपसबंधुद्वय, उप्साला येथील काव्यांचा प्रोफेसर ओहन (१६४०-८४), सॅम्युअल (१६४२-७९) 'रोझी-मुंडा' वगैरे नाटकं लिहिणारा जार्ज, 'देवाचे भ्रम व विप्राप्ति' हे सहाकाव्य लिहिणारा आर्चबिशप स्पेगेल वगैरे अनेक पणमात्रावृत्तांत लिहणारे स्टर्नजेलमचे अनुयायी कवी होऊन गेले. त्या मानाने रोमॅहेनचे अनुयायी फार नव्हते. १७ व्या शतकांत गद्यवाङ्मयांत फारच थोडी भर पडली. त्या वेळचा रुढनेक हा 'अॅटलंडा'या प्रसिद्ध ग्रंथाचा कर्ता होऊन गेला. रुढबेकची बुद्धिमत्ता सर्वगामी होती. तो आपल्या तेविसाव्या वर्षीच इंद्रियविज्ञानशास्त्रातील काही शोधांमुळे सर्व युरोपभर प्रसिद्ध झाला होता. त्याने आपला अॅटलंडा हा ग्रंथ ११ वा चार्लस याच्या सांगण्यावरून स्वीडन-देशाचा मोठेपणा प्रस्थापित करण्याकरता लिहिला. फ्रेंच तरबेवा डेकार्ट हा स्टॉकहोमला येऊन राहिला होता. त्याच्या शिष्यांत रिडेलीअस वगैरे काही चांगले लेखक होऊन गेले. १२ व्या चार्लसच्या मरणानंतर स्वीडिश वाङ्मयाला अधिक चांगला काळ आला. या काळांत अर्धनी व इटली यांच्या ऐवजी फ्रान्स व इंग्लंड यांचे महत्त्व वाढले. याच काळास स्वीडिश वाङ्मयाला प्रथम संघटित स्वरूप आले. हा स्वीडिश वाङ्मयाचा आगस्टन काळ १७६५ मध्ये एका-एकी संपला ट्रोवाल्ड याचे 'अपल्या मूर्ख कवीसंबंधी व्याख्यान' या नामार्थाचे हे पुस्तक, डेलिनचे अॅडिसनच्या स्पेक्टेटरच्या वर्तारबरे स्वीडिश आर्गस, पोपच्या 'एसे ऑन

क्रिटिसिसमच्या' तोडीचे टीकाकारांसंबंधी विचार, आणि स्विफ्टच्या 'टबची गोष्ट' यांसारखे 'पोड्याची गोष्ट, इत्यादि पुस्तके चांगली आहेत. डेलिन हा फारच मोठ्या योग्यतेचा विद्वान झाला. त्याने स्वीडिश राज्याचा इतिहास, 'स्वीडिश स्वातंत्र्य' नांवाचे महाकाव्य, ब्रिनहिल्ड, मस्बरी मनुष्य वगैरे नाटकं अशा अनेक प्रकारांनी वाङ्मयांत भर पातली. त्याने इंग्लंड-फ्रान्स देशांतील विचार चोरून घेतले व त्यापे या ग्रंथवैयर्थक्यांतहि त्यांनी बुद्धिमत्ता दिसून येते. त्याने स्वीडिश वाङ्मयाला युरोपातील इतर वाङ्मयाच्या बरोबरीला आणून सोडले. डेलिनचे एफंदर ग्रंथ सहा भागांत १७६७ मध्ये प्रसिद्ध झाले आहेत छंदी यूलिका राणीने आपला बिद्वत्तनदरबार बनविला होता. त्यातील डेनी हे मीस्यवान रसन होते. पण याहि रत्नाची बरोबरी करणारे एक स्त्रीरसन होते. या नॉर्डेनश्लिच नांवाच्या कवयित्रीनेहि एक विद्वानांची 'सोसायटी बनविली' होती. हिच्या कविताचा एक 'टर्टलडोव्ह' म्हणून संग्रह प्रसिद्ध झाला आहे. त्यांत कवयित्रीने परमसुखमय पण अत्यल्प अशा वैवाहिक स्थितानंतर प्राप्त झालेल्या पतिनिधनामुळे स्वतःच्या वैधव्यबुःखाचे वर्णन केले आहे. चांगल्या चांगल्या होतकरू कवींना उत्तेजन दिल्याचे श्रेय या कवयित्रीला आहे. त्यांत क्रूस व यिल्लेर्बोर्ग हे दोघे प्रसिद्ध आहेत. गयलेखामध्ये मॉर्क याच्या कादंबऱ्या, इहर या प्रोफेसरचा ऐतिहासिक शब्दकोश, लॅंगरात्रि व सेल्लिअस यांचे इतिहास, ऐरिक व टेसिक यांचे राजनीति व सौंदर्यशास्त्र वगैरे ग्रंथ प्रसिद्ध आहेत. नाट्यग्रंथ मात्र दरबारचे उत्तेजन असून नहि म्हणण्यासारखे निर्माण झाले नाहीत. बर्गमन व थॉल हे रसायनशास्त्रज्ञ, रोझेस्टीन हा औषधीशास्त्रज्ञ, चॅपमन हा नौकाशास्त्रज्ञ, ऑरिहिल्ड हा सावाशास्त्रज्ञ असे अनेक विद्वान होऊन गेले; पण या सर्वांनी लॅटिनमध्ये ग्रंथ लिहिले आहेत. गुस्टोव्हडन काळ म्हणून म्हणतात तो गिस्न्या गुस्टोव्हस (१७७१) पासून चवथ्या गुस्टोव्हसपर्यंत. (१८०९) सुमारे चाळीस वर्षांचा आहे. या काळांत लोकांतील वाङ्मयाची अभिरुचि फार वाढली. वृत्तपत्रांची वाढ झाली, स्वीडिश अॅकॅडमी स्थापन झाली, नाटकांची भरभराट झाली व वाङ्मयाला खरे राष्ट्रीय चळण लागले. स्वीडनचे राज्यकर्ते यांचा प्रकारांनी चांगला आश्रय मिळाला, इतकेच नव्हे तर ते राज्यकर्ते स्वतः गोंठे विद्वान लेखक होते. गुस्टेव्हस हा स्वतः चांगला नाटककार होता. त्याने एक थिएटर सुरू केले व नाटकांना पूर्ण उत्तेजन दिले. त्याने स्वीडिश अॅकॅडमीहि सुरू केली. खुद्द राजाच्या ग्रंथांचे एफंदर सहा भाग आहेत व त्याच्या कारकीर्दीतले बेलमन, पॅरडा-इझ लॉस्टचा भाषान्तरकार गिल्लेबॉर्ग, केलप्रेन, लिओपोल्ड, मेरिआ लेन्मेन वगैरे प्रसिद्ध लेखक होते. याशिवाय लिड-नेर, थोरिह, व लेख व कला यांचे-दुष्परिणाम या रूसोच्या मताचे बभ्रुत्वपूर्ण खंडन करणारा रोमॅस्टीन वगैरे

होऊन गेले. हॅमरस्कौल्ड व अँटरबग यांनी आपआपली स्वतंत्र सोसायटी काढून ग्रंथांतेजनाचे काम केले. १८११ मध्ये गोंथिक सोसायटी स्थापन झाली. तिने चालविलेल्या 'इड्यूना' मासिकाचे गेजर व टेमर हे दोघे प्रसिद्ध संपादक होते; या सोसायटीत दुसरे अनेक कादंबरीकार, नाटककार व कवी होऊन गेले. १८१० ते १८४० हा स्विडिश-वाङ्मयांतला वसंतकाळ होय. स्ट्रॅमेलिअस याची शेले कवीशी तुलना केली आहे ती योग्य आहे. गद्यलेखकांत आल्मकिस्ट हा कादंबरीकार, ग्युमेलिअस हा ऐतिहासिक कादंबरीकार वगैरे झाले. सर्वांत नेमर या ग्राविकेच्या गोष्टी दूरदूरच्या देशांतहि पसरल्या आहेत. विसेलडोन याने इतिहास व चरित्र यांत चांगली भर टाकिली आहे. १८५० च्या सुमाराचा कनवर्ग हा अप्रतिम कवि होता. मास्मस्ट्रॉम हा सौंदर्यशास्त्राचा प्रोफेसर होता, व चांगला कवि व टिकाकारहि होता. बोरिंजर याने अनेक स्वीडिश विद्वानांवर एकोद्विष्ट लेख (मोनोग्राफ) लिहिले आहेत. ब्लॉच व डार्ल्ड्रेन हे चांगले नाटककार होते. १९ व्या शतकाच्या अखेरीस टोमलिअस हा अत्यंत लोकप्रिय कवि होता (१८१८ ते १८९८). हेडबर्ग हा कवि, कादंबरीकार व नाटककार होता. निब्लो व पतिपानी हे दोघांही प्रसिद्ध लेखक होते. अली कडील चळवळ. - १८२४ च्या सुमारास वस्तुवादाची (रिआलिझम) लाट आली व त्यामुळे जुन्या व नव्या पंथाचे लेखक असे दोन भाग झाले. त्यांत नव्या पंथाचीच सरशी झाली. जुन्या पंथांतले रिडबर्ग, स्नॉइलस्की व विरसेन हे लेखक होते. त्यांपैकी विरसेन याने तर पुनरुज्जीवनातील हरेक नवीन कल्पना, जला व ग्रंथ यांच्याविरुद्ध मोहीम सुरू केली. पण असल्या अनुदार व संकुचित धोरणामुळे तो मोठा बुद्धिमान असूनहि अत्यंत अप्रिय होऊन वसला. साप्रतच्या तरुण-स्वीडनपक्षांतील लेखकांच्या मनावर वार गोष्टींचा विशेष परिणाम झालेला आहे. त्या गोष्टी-स्पेन्सरचे इंग्लिश तरुज्ञान, झोलाचा फ्रेंच वस्तुवाद, इथेन वगैरे नॉर्वेजियनांची नाटके व ब्रॅडसचे डॅनिश टिकात्मक निबंध. अगदी अलीकडच्या वाङ्मयांत स्ट्रॅडबर्गचे नाव सर्वांत प्रसिद्ध आहे. हा पूर्ण निराशावादी होता. त्याचे 'मास्टर ओलॉफ' हे नाटक व 'दि रेड रूम' (तादडी खोली) ही कादंबरी यांनी सर्वांचे लक्ष वेधले. नंतर 'मॅरिड' (वैवाहिक स्थिति) नांवाच्या लेखामुळे तर त्याच्यावर कोर्टीत दावाच लागला. पुढे तो कांही दिवस विचाराविचारानी वेढाच झाला होता. त्याचे 'मूर्खांची जबाबी' (फूल्म कन्फेशन) हे पुस्तक छापण्यास मनाई झाली होती. शेवटी मात्र तो नास्तिकाचा

पूर्ण ईश्वरवादी व नून ख्रिस्ती धर्माभिमानी झाला. एंड्रॉस त्याच्या ग्रंथांनी मोठीच खळबळ उडवून दिली होती. स्ट्रॅडबर्गचा अगदी पूर्ण प्रतिस्पर्धी असा लेखक म्हणजे हॅन्सन होय. पहिला पक्षा छोद्रेष्टा तर दुसरा झोला दैवत मानणारा होता. स्ट्रॅडबर्गसारखाच निराश्यावादी गिजेस्ट्रम याची 'गरीब लोक' व 'उत्साला येथील विद्यार्थ्यांचा जीवनक्रम' ही दोन पुस्तके फार खळबळ उडविणारी झाली. पुढे त्याने एंड्रॉस चालीसार व पुस्तके लिहिली व उत्तरयुरोपभर प्रसिद्धि पावला. विड्कटोरिया बेने-डिक्झन ही ख्रिश्चिती पध्दतीचा दूर्वाची आहे. तिची 'पैसा' (मनी) ही कादंबरी उत्कृष्ट आहे. अप्रेल म्हणून एका लेखिकेची 'रेस्कू' वगैरे नाटके व कादंबऱ्या चांगल्या आहेत. फ्रूझचे नेपोलियनवरचे अद्भुतकाव्य (रोमान्स) अतोनाद लोकप्रिय झाले. हेडबर्ग याचे 'ज्युडास' व कांही नाटके फार प्रसिद्ध आहेत. सेत्यालॉरलॉफ हिच्या कादंबऱ्या उत्तम आहेत. हेल्स्ट्रॉम याचे विनोदजनक व आनंदपर्यवसायी नाटक बरेच लोकप्रिय झाले आहे (१९०४). अर्लाकडील भाषागोतकारांमध्ये बाय याने 'संसारांगोल' अनेक दुःखकारक प्रसंगांवर गीते लिहिली आहेत. मेलिन, लेव्हर्टिन व अलीन हेहि प्रसिद्ध आहेत. वॉशिंगचा 'जितार अँड अँकॉन्सिन' हा काव्यसंग्रह फार यिनोदी, गृणारि, रुझणापर असून त्याने लोकांत चांगलीच खळबळ उडवून दिली (१८९१). त्याने आपली दोन तीन कवितासंग्रह प्रसिद्ध केले. त्यात सर्वगामिष्ठ, विषयोद्घोषक व निदाप्रसूतच असले प्रकार होते. पुढे कांही दिवस तो वेडा बनला होता परंतु लवकरच बरा झाला. पण नंतर तो पक्षा धार्मिक व नून वैराग्यपर लिहू लागला. २० व्या शतकाच्या आरंभी अत्यंत वजनदार लेखक म्हणजे हेडमामस्टम हा होय. याची प्रते वस्तुवादी, निराश्यावादी, प्रत्ययवादी, अशी बदलण असत. पण गीतकारांत त्याचा दर्जा फार उच्च आहे. एलन की ही ख्रिश्चिती फार प्रतिद्धास आलेली आहे. तिची 'विचारचित्र', 'मानवप्राणी', 'मुलांचे जातक' ही पुस्तके फार चांगली आहेत. स्वीडन-मधील चालू पिढीवर तिच्या लेखांचा फार परिणाम झालेला आहे. सोडरबर्ग (मार्टिन बर्क्स युथचा कर्ता) याने १९०१ मध्ये बरीच खळबळ उडविली. प्रो. व्हूक याने शेक्सपियरवर चांगले लेख व स्वीडिश वाङ्मयाचा इतिहास लिहिला आहे. नाटकानां फारसे महत्त्व स्वीडनमध्ये कधीच मिळाले नाही. तथापि मोल्लंडरची नाटके बरीच लोकप्रिय आहेत. पूर्वी स्वीडिश अकेडमीने लेखकांस उत्तेजन देण्याचे काम चांगले केले, पण आता ते काम अगदी बंद केले आहे.

ह—या वर्षाच्या पांच अवस्था आढळतात. पहिली

ह = U U U U U H अशोकाच्या गिरनार येथील

शिलालेखांत; दुसरी, महाक्षत्रप शोडास याच्या वेळच्या (ख्रिस्तपूर्व पहिले शतक) मथुरा येथील जैन लेखांत; ३ री क्षत्रपवंशी राजा रुद्रदामा (इ. स. २ रे शतक) याच्या गिरनारच्या शिलालेखांत; ४ र्या अष्टदच्या लेखांत; व शेवटची ११ व्या शतकांतील उज्जैनच्या लेखांत दिसून येते.

हंगु—भायव्यसरहृद्रांत, कोहट जिल्ह्यांतील एक तहशील. क्षेत्रफळ ४१६ चौरस मैल, व लोकसंख्या (१९११) ४४०६६ आहे. त्या ठिकाणी मीराझाई थडी आहे व तांत बंगप पठाण रहातात. या तहशीलांत ४३ खेडी आहेत. मुख्य ठिकाण हंगु हें इतिहासप्रसिद्ध प्राचीन गांव आहे.

हंगेरी—युरोपातील एक राष्ट्र महायुद्धापूर्वी ऑस्ट्रियाहंगेरी मिळून एक संयुक्त राष्ट्र बनले होते, पण सध्या हंगेरी स्वतंत्र असून त्यावर राजप्रतिनिधि असल्याने अगदी प्रजासत्ताक देश नाही तरी तो राज्यकारभारांत तसाच आहे. पूर्वाच्या हंगेरीच्या क्षेत्रफळाचे सर्व राज्याच्या क्षेत्रफळाशी प्रमाण शेकडा ५१.८ होते. त्याच्या सरहद्दीला सर्व याजूंनी बहुतेक जमीनच लागलेली असून फक्त ऑड्रिआटिक समुद्राकडील काही भागाला (सरासरी १०० मैल) समुद्रकिनारा असे. युद्धापूर्वीच्या हंगेरीत ' सराखुरा ' हंगेरी ट्रान्सिल्वेनिया संस्थान आणि क्रोएशिया, स्लाव्होनिआ हे प्रांत असत. आतां ट्रान्सिल्वेनिया रुमानीयाकडे असून क्रोएशिया स्लाव्हो निआ ही स्वतंत्र राउयें बनली. आजच्या हंगेरीचे क्षेत्रफळ ३५८७५ चौरस मैल आहे; यावरून हा देश किती लहान झाला आहे हें दिसून येईल.

सर्वसाधारणपणे पाहिले असतां हंगेरीची हवा निरोगी आहे. काही पाणथळ ठिकाणी पाळीचा ताप आणि घटसर्प हे विकार मधून मधून उद्भवतात. येथे डोंगराळ प्रदेश सोडला तर ऑस्ट्रियाच्या मानाने येथे पाऊस कमी पडतो. डोंगराळ प्रदेशांत उन्हाळ्यांत सुद्धा अतिशय पाऊस पडतो.

लोक संख्या.—१९२० साली येथील लोकसंख्या ७९८०१४३ होती. जन्मसंख्येचे मान मृत्युसंख्येपेक्षा म्हणण्यासारखे जास्त नाही. त्यामुळे लोकसंख्येत विशेष भर पडत नाही. त्यांतून देशांतरामुळे उलट लोकसंख्या कमी होत जात आहे. येथे निरनिराळ्या वंशाचे लोक आढळतात ही एक मोठी ब्यानांत ठेवण्यासारखी गोष्ट आहे लोकांचे त्यांच्या भाषेप्रमाणे वर्षाकरण खाली दिल्याप्रमाणे आहे. हंगेरियन स. ८९.६; जर्मन स. ६.९; स्लोव्हाक स. १.८; रुमानियन

स. ०.३; रुथेनियन १५००. क्रोशियन स. ०.५ सर्बियन स. ०.२ इतर ६०७४८ (१९२० च्या खानेसुमारी वरून). हंगेरियन लोक इतर युरोपीयांपासून वंशाने भिन्न आहेत. त्यांची भाषा तार्तारादि भाषेशी संबद्ध आहे. ("हूण" पहा).

हो स की —या देशांत शेतीचा मुख्य धंदा आहे. गहू उत्पन्न होणाऱ्या युरोपातील भागापैकी हा देश आहे. १८९५ सालांपेक्षा दुर्धो शेतीत बरीच सुधारणा होऊन तिचा विस्तारहि वाढला आहे. गहू, बार्ली, राय, ओट, आणि मका ही मुख्य पिके आहेत. जंगलाचा विस्तार २७१६ ८४२ एकराइतका आहे. जंगलांत मुख्यत्वेकरून ओक, फर, पार्श, अंश, आणि आल्बर ही झाडे आहेत. येथील मुख्य खनिज पदार्थ म्हणजे कोळसा, १९२३ साली ७७०९०५१ टन कोळसा निघाला. हंगेरीत मासे पकडण्याचा मोठा धंदा आहे. डॅन्यूब व योडस नद्यांतून व बॅलाटन सरोवरांत मासे पकडण्याची व्यवस्था केली आहे. बॅलाटन सरोवराच्या उत्तर किनाऱ्यावरील प्रदेशांत चांगली दारू तयार होते. तथापि हंगेरीची प्रसिद्ध दारू " टोकाज " या डोंगराळ प्रदेशांत तयार होते. या देशातील इतर धंदे शेतकीवर अवलंबून आहेत; उदा. साखर, वाख इ. तयार करणे.

व्यापार.—१९२३ साली सरासरी ५६ कोटी सुवर्ण क्राऊन किंमतीच्या मालाची आयात झाली आणि ५० कोटी सुवर्ण क्राऊन किंमतीच्या मालाची निर्यात झाली. निर्यातीचा मुख्य माल म्हणजे पीठ, गुरे, अंडी, मास, साखर, लोकर, दारू, यंत्रे वगैरे होय. आयातीचा मुख्य माल म्हणजे कापसाचा आणि लोकराचा माल; चामडें व चामड्याचा माल, सुत, कोळसा, यंत्र, धातू, खनिज तेल इत्यादि होय.

आगगाड्या.—१८४६ साली बुडापेस्ट आणि व्हायफ्न यांचे मध्ये २० मैल लांबीचा आगगाडीचा रस्ता पहिल्याने बांधण्यांत आला. १९२२ साली एकंदर आगगाडीचा रस्ता ५३२६ मैल होता. पैकी १८७७ सरकारी मालकीचा होता. व्यवस्थाही त्यांचीच आहे.

राज्यकारभार—आज हंगेरी हा देश राजसत्ताक म्हणून गणला जात असला तरी सिंहासन रिक्त आहे. एक रॉजंट राजाचे हक्क चालवितो. पण खरी राजसत्ता पार्लमेंटच्या हातांत असते. पार्लमेंटांत २४५ सभासद असतात. एक मुख्य प्रधान व आठ मंत्री यांच्या हातांत प्रत्यक्ष कारभार असतो. परकीय त्रास मिटल्यानंतर सायकल राजवंशविषयक प्रश्न सोडविण्याचे ठरले आहे. बुडापेस्ट येथे दरवर्षी पार्लमेंट भरते. सरकारी कामासाठी मॅगिअर भाषा वापरतात. स्थानिक राज्यकारभारासाठी

देशाचे कॉम्यून व म्युनिसिपालिट्या असे विभाग आहेत.

न्याय खातें.—राज्यकारभार चालविणाऱ्या खात्याशी न्यायखात्याचा मुळीच संबंध नाही. न्याय देणारी पुढील निरनिराळी कोर्टे आहेत. (१) डिस्ट्रिक्ट कोर्ट, (२) कौंटि कोर्ट, (३) ज्यूरी कोर्ट (४) सुप्रीम कोर्ट हे बुडापेस्टमध्ये असते.

जमा खर्च.—१८६७ सालच्या आस्ट्रियाशी केलेल्या तड-बोडीमुळे हंगेरीला निराळें अंदाजपत्रक करण्याचा अधिकार मिळाला. १९२४-२५ सालच्या अंदाजाप्रमाणे जमा ६५६६५१५३० सुवर्ण फ्राऊन आणि खर्च ७५६५८२०३० सुवर्ण फ्राऊन होता. राजेंद्रचे सिव्हिल लिस्ट, सार्वजनिक कर्जाचे व्याज, पेन्शन, संरक्षण व शिक्षण याबाबोी मुख्यतः खर्च होतो. १९२३ साली हंगेरीचे कर्ज ३६४००००० पौंड होते.

धर्म.—येथे वंश आणि भाषा या दोहोंच्या वैचित्र्या-प्रमाणे धर्मवैचित्र्याहि आढळून येते. रोमन कॅथोलिक, युनि-अट ग्रीक, ग्रीक ओर्थोडॉक्स, एव्हान्जेलिकल, युनिटेरियन ज्यू आणि इतर अशा निरनिराळ्या धर्ममताचे लोक आहेत. सर्वांना पूर्ण धर्मस्वातंत्र्य आहे. रोमन कॅथोलिक हे सर्वांत बास्त (शे. ६४) आहेत. युनिअट ग्रीक हे कॅथोलिक आहेत पण त्यांचे विधी ग्रीक चर्च विधीप्रमाणे आहेत.

शिक्षण.—१८६७ सालापासून शिक्षणाच्या यावर्तात जरी सुधारणा करण्यात आल्या आहेत, तरी १९२० साली १८८१५९० लोक निरक्षर होते; त्यापैकी १०९०७१९ सहा वर्षांवरील बऱ्याच होते. १८६८ साली केलेल्या कायद्याप्रमाणे ६ पासून १२ वर्षांमधील सर्व मुलांनी शाळेत गेलेंच पाहिजे असे आहे. प्रत्येक काम्यूनने प्राथमिक शाळा बांधून तिची व्यवस्था ठेवली पाहिजे व एवढ्यासाठी काम्यूनना काही कर घेण्याचा अधिकार दिला आहे. १८९१ सालापासून, तीन वर्षांपासून ६ वर्षांच्या मुलांकरिता शिशुवर्ग काढण्यांत आले. सार्वजनिक शिक्षणाच्या संस्थांचे आणखी तीन वर्ग आहेत.—(१) दुय्यम शाळा किंवा मिडल स्कूल. (२) हायस्कूल (३) पेंदे शिक्षणशाळा १९२२-२३ साली मुलांमूलांकरिता स्वतंत्र अशी ४० व्यापारी हायस्कूल, एक कलाकौशल्यशाळा, व ४ उच्च औद्योगिक शिक्षणाच्या शाळा होत्या. हंगेरीत चार विश्वविद्यालये असून शिवाय बुडापेस्ट येथे अर्थशास्त्राच्या अभ्यासाकरिता एक स्वतंत्र 'फॅकल्टी' आहे. बुडापेस्टमधील नॅशनल लायब्ररी आणि युनिव्हर्सिटी लायब्ररी या मोठ्या लायब्ररी आहेत.

लष्कर.—महायुद्धानंतर हंगेरीला फक्त ३५००० सैन्य ठेवण्याची मोकळीक दिलेली आहे. सोयीकरिता सात लष्करी जिल्हे पाडण्यांत आले आहेत या राष्ट्राचा आरमार किंवा पैमानिक दळ मुळीच नाही.

अर्वाचीन इतिहास (१९१०-२५) :—१९०६ साली संयुक्त पक्ष अधिकारारूढ झाला. पण लौकरच मग्यार प्रकरण, उपस्थित झाल्यामुळे व आस्ट्रो-हंगेरियन वॉकेच्या

ऐवजी हंगेरियन वॉक स्थापन करण्याचा या पक्षाने आग्रह धरल्यामुळे संयुक्त पक्षाला अखेरीस अधिकार पास करणे भाग पडले व खुएन-हेडेरवारी याच्या नेतृत्वाखाली १९१० साली नवीन प्रधानमंडळ आधिकारारूढ झाले. १९१० सालांतील हंगेरीचे राजकारण राष्ट्रसंघटनात्मक होते. १९११ साली हंगेरी व सर्व्हिया यांच्यामध्ये व्यापारी तड झाला. त्याचप्रमाणे याच साली हंगेरी व जर्मनी यांच्या-मध्येहि सलोव्याचा तडनामा झाला. याचे तात्कालिक फल म्हणजे ट्रेनिंग कॉलेजामध्ये जर्मन भाषा ही आव-श्यक भाषा ठेवण्यांत आली. याच सुमारास तुर्कस्तान व इटली यांच्यामध्ये युद्ध होण्याचा रंग दिसू लागला. हंगेरीने या लढाईत तटस्थ राहण्याचे ठरविले. पण खुद्द हंगेरीच्या अंतस्थ राजकारणावर पुन्हा ढग पसरू लागले. क्रोशियाच्या प्रतिनिधींनी आपल्या एकजात विरोधाने हंगेरियन पार्लमेंटला सतावून सोडले होते. १९१२ साली सैन्यविषयक प्रश्नावर तटबंदी होण्याची चिन्हें दिसू लागली. विशेषतः डिफेंस बिलावर तर मारामारी होण्याची वेळ आली. त्यामुळे खुएन-हेडेरवारीला राजिनामा देणे भाग पडले, व लुकाक्स हा प्रधान झाला; व डेप्युटी गृहाचा टिझा हा अर्थक्ष निवडण्यांत आला. टिझाने विरोधाला न जुमानतां डिफेंस बिल पास करून घेतले. क्रोशियाच्या डायटमध्ये देखील असेच चखेडे घाजल होते. १९१२ साली मताधिकाराचे बिल हंगेरियन सरकारने कसे वसे पास करून घेतले. लुकाक्सच्यानंतर टिझा हा प्रधान झाला त्याने अधिकारारूढ होताच पूर्वी लोकांच्या ताब्यांत असलेला प्रांतिक कारभार सरकारच्या ताब्यांत घेतला त्यामुळे त्याच्याविरुद्ध फारच असंतोष पसरला.

अशा रीतीने हंगेरीच्या राजकारणांत हुरघडी असतो-पाचे प्रकार घडत असतांना १९१४ साली आर्चड्यूक फर्डि-नंड व त्याची बायको यांचा एका सर्व्हियनाकडून खून झाला. हंगेरीला या खनावद्दल कांहीच विषाद वाटला नाही. एक महिन्यानेच ऑस्ट्रिया-हंगेरीने सर्व्हियाशी लढाई पुकारली. अर्थात ऑस्ट्रियाला हंगेरीची मदत मिळ-विण्यासाठी हंगेरीच्या लोकांना खूष ठेवणे भाग होते. त्यामुळे पार्लमेंटमधील विरोधी पक्षाच्या ज्या मागण्या होत्या, त्या देण्याशिवाय ऑस्ट्रियाला गत्यंतरच नव्हते. अशा रीतीने ऑस्ट्रिया-हंगेरीचे तात्पुरचे ऐक्य प्रस्थापित झाले, तरी खुद्द हंगेरीचे राजकारण अद्यापि दूषितच होते. १९१६साली ऑस्ट्रियन बादशहा फ्रान्सिस जोसेफ हा वारला. व त्याचा वारस ऑस्ट्रिया-हंगेरीच्या गादीवर बसला. हंगे-रीतील रुढीप्रमाणे नवीन राजाचा राज्याभिषेक 'प्रायमेट' नांवाच्या धर्मगुरूकडून व पार्लमेंटने निवडलेल्या 'व्हाईस-पॅलेटिन' कडून व्हावयाचा असतो. या व्हाईस पॅलेटि-नच्या जागेसाठी टिझाने आपली निवड करून घेतली. पण यामुळे त्याचा प्रतिपक्षी आर्चड्यूक याला टिझाच्या विरुद्ध

काहूर करण्याची संधि मिळाली. खुद्द राजाच्या मनांत हि-
टिशाविषयी बिलकुल आदर नव्हता. त्यामुळे १९१७
माली टिखाला राजीनामा देण्याची पाळी आली. त्यानंतर
एस्टर हाजी हा प्रधान झाला. पण थोडक्याच दिवसांत
त्याच्या बदली वेकले हा प्रधान नेमण्यांत आला. तथापि
त्यालाहि थोडक्याच दिवसांत राजीनामा देणे भाग पडलें.
तथापि पुन्हां त्याचीच नेमणूक करण्यांत आली. महा-
युद्धामुळे जी अधिक ओढाताण झाली होती तिचा हंगे-
रीवर बराच परिणाम झाला. त्यांतच टिखा, कारोली
इत्यादि राजकीय पुढाऱ्यांच्या परस्परविरोधामुळे तर
हंगेरीच्या राजकारणांत द्वेषाचे वातावरण पसरलें होतें.
पण याच सुमारास गोंधळांत भर घालण्याकरताच की काय,
ऑस्ट्रियाच्या यादशहानें १९१८ साली ऑस्ट्रिया-हंगेरी
ला केवळ एक राजशासित संस्थान न राहतां यापुढें संयुक्त
संस्थान राहिल असे जाहीर केलें. या संघीचा फायदा
घेऊन हंगेरीने आप, ऑस्ट्रियाशी समान दर्जाचे व स्वतंत्र
राज्येचे नातें या जाहीरनाम्याने सिद्ध झाले आहे असे जाहीर
केलें. हंगेरीमध्ये लोकशाहीचे वारें हळू हळू वाढत्या
प्रमाणेवर वहाण्यास सुरवात झाली होती. संकुचित मत-
दान पद्धतीमुळे लोकांचा, राजा व प्रधानमंडळ यांशील
विश्वास पार उडाला होता. दोस्तोविक लोक हा असंतोष
वाढविण्याचा प्रयत्न करीत होते. याचा फायदा घेऊन,
गोडखोर लोकांच्या मदतीने कारोलीने प्रधानपद मिळ-
विलें. त्यानें दोस्तोविकांच्या तरवांनी अनुसरून हंगे-
रीच्या लष्कराला रजा दिली व सामाजिक कांतीला सुलभ
पाट करून दिली. या कांतीच्या पहिल्या तडाख्यांत
टिखाचा खून झाला. या कांतीच्या पेढी हंगेरीचा राज्यकार-
भार कारोलीचा ताब्यात होता. १९१९ साली जर्मन ऑस्ट्रि-
याने विहएन्ना येथे लोकशाही स्थापन झाल्याचे जाहीर
केलें. त्याच दिवशी हंगेरीमध्येहि कांति होऊन हंगेरीतहि
लोकशासित राज्यपद्धति अस्तित्वांत आली.

१९१९ नोव्हेंबरच्या १६ व्या तारखेस लोकांनी नॅशनल
कौन्सिल स्थापन करून त्यावेळी हंगेरीचा राज्यकारभार
पालविण्यास सुरवात केली. या कौन्सिलचा तात्पुरता अध्यक्ष
रहणून कारोली यास नेमण्यांत आले. कारोलीने आपल्या
हातांत सत्ता येताच, चाल्कन राष्ट्रांतील एंटांटंटपूसचा सेना-
पति फ्रान्चिस् एस्परे याच्याशी तह केला या तहान्वये
रुमानिया व सर्बियाला हंगेरीतील बराच मुलूख मिळाला पण
हा फायदर न घेतता रुमानिया व सर्बिया यांनी हंगेरीच्या
गुलछांत स्वारी करून अधिक मुलूख ताब्यांत घेतला अशा
रीतीने कारोलीच्या कारकीर्दीत हंगेरीची दुर्दशा होऊं लाग-
ली. त्यामुळे लोकांमध्ये कारोलीबद्दल तीव्र असंतोष उत्पन्न होणे
सामाजिक होते. विषेपतः त्यांचा असंतोष सोशल डेमोक्रेट
व खोरगाय रेडिकल या अधिकाऱ्यांस पक्षाच्या विरुद्ध
होता. १९१८ साली बेलाकूनच्या नेतृत्वाखाली कम्युनिस्ट

पक्ष स्थापन झाला होता. या पक्षानें सोशल डेमोक्रेट विरुद्ध
लोकांची मने चिथावण्यास प्रारंभ केला होता. त्यामुळे कम्यु-
निस्टांशी सामाचे घेऊन लवून सोशल डेमोक्रेट पक्षानें
सोव्हिएटिक तत्वाच्या धर्तीवर मजूरशाही स्थापन झाल्याचे
जाहीर केलें, व सोव्हिएट रशियाशी सजोखा संपादन केला
त्यामुळे कारोलीला आपल्या अध्यक्षत्वाचा राजीनामा देणे
भाग पडलें.

अशा रीतीने हंगेरीमध्ये सोव्हिएट पद्धतीचे सरकार
प्रस्थापित झालें. या सरकारने १६ लोकनियुक्त कमिशन-
रांच्या हातीं हंगेरीचा कारभार दिला. गारबाई नांवाचा
पाथरवट हा अध्यक्ष झाला; व बेलाकून यास परराष्ट्रमंत्र्याची
जाग मिळाली. सोव्हिएट अगर कम्युनिस्ट सरकारने आपल्या
अधिकाराच्या जोरावर लोकांवर दडपशाही करण्यास सुर-
वात केली. कम्युनिस्ट धोरणाच्या विरुद्ध असलेल्या सर्व वर्त-
मानपत्रांना बंदी करण्यांत आली. कम्युनिस्ट चळवळीचा
प्रसार करण्यासाठी सर्व प्रकारचे प्रचलन करण्यांत येऊं लागले.
राष्ट्रीय अगर धार्मिक चळवळीचा बीमोड करण्यांत आला.
सर्व खासगी मालमत्ता ही सार्वजनिक मालमत्ता झाल्याचे
जाहीर करण्यांत आलें. उद्योगधंदे सरकारने आपल्या
ताब्यात घेतले. अशा रीतीने हंगेरीमध्ये जी दडपशाही
माजली तिच्या विरुद्ध प्रतिक्रिया होण्यास तात्कांतोच सुरवात
व्हावी हें स्वाभाविकच होय. त्याप्रमाणे मध्यमवर्गाच्या सर्व
प्रमुख लोकांनी कारोलीच्या नेतृत्वाखाली कम्युनिस्टांचा
पाडाव करण्यासाठी एक कमिटी स्थापन केली.

१९१९ साली रुमानियानें हंगेरीवर पुन्हा स्वारी करणा-
मुळे बेलाकूनला आपले स्वतःचे सैन्य उभारणे भाग पडलें.
या सैन्याने प्रथमतः कम वर्त रुमानियन सैन्याशी तोंड दिलें.
पण पुढे फ्रान्सचा अध्यक्ष फ्लेमको यानें बेलाकूनला गद्द
दिल्याने त्यास आपले सैन्य परत घेणे भाग पडलें. याचा
फायदा घेऊन रुमानियानें हंगेरीवर पुन्हा लढाई केली, पण
शेवटी फ्लेमकोने सुप्रिम कौन्सिलच्या नांवानें रुमानियाला
लढाई थांबविण्याची आशा व्यक्त केल्याने रुमानियाला हंगे-
रीतून पाय काढून घेणे भाग पडलें.

१९२० साली दोस्तोविकांनी सत्ता हंगेरीतून नामशेष
झाल्यावर आर्चद्यूक जोसेफने प्रधानमंडळ नेमून हंगेरीमध्ये
व्यवस्था करण्यास सुरवात केली, तथापि हे कमिशन राजवरा-
ण्याविषयी हंगेरीच्या व्यासपात्राच्या देशांत फार वाईट मत
अमल्याने जोमफेकना कार्यवाय मिळीस गेला नाही. त्याच्या
बदली काले हुजरा याला पुन्हा राज्यसभे अध्यक्ष नेमण्यांत
आले १९२०-२१ या सालात हंगेरीमध्ये मुख्यवस्था स्थापन
करण्याची लढपट करण्यांत आली. १९२० साली दोस्त-
राष्ट्र व हंगेरी नांच्यामध्ये तह होऊन हंगेरीचा बराचसा
मुलूख जवळच्या राष्ट्रांना घाटून देण्यांत आला. मजूरवादीला
लोक फंडाकलेने कम्युनिस्टांमुळे राजशाहीला अनुकूल असे वारें
घाडू लागले. तथापि आनयासच्या संस्थांनी गाला गिरोब

दाखविष्यामुळे हंगेरीची व्यवस्था सिंहासनाची जागा न भरतां अडमिरल हॉर्दी याला केवळ रीमंट नेमून करण्यांत आली. १९२१ साली चार्लस राजाने हंगेरीचे राज्यपद मिळविण्याचा दोनदा प्रयत्न केला, पण त्यांत त्याला अपयश आले. दुसऱ्या प्रयत्नांत त्याला गिरफदार करण्यांत आले.

बा डम य.—अकराव्या शतकांत कॅथोलिक पंथातील भर्माधिकारी लोकांनी हंगेरीतील महत्त्वाच्या नोकऱ्यांत प्रवेश करून लॅटिन भाषेचा प्रसार केला. १२ व्या शतकांत लॅटिनमधील “क्रॉनिकल” हा पहिला ग्रंथ होय. १२ व्या शतकांपूर्वी मग्यार किंवा देशी भाषेत कांहीं युद्धविषयक गाण्याशिवाय त्या भाषेतील लेखाचा मागमूस नव्हता. लॅटिनचा आरंभ सरकारी हुकुमाने १११४ त झाला. परंतु लोकव्यवहारांत जुनी हंगेरीयन भाषा बरीच असे. १४३७ ते १५३० या काळांत मग्यार वाङ्मयाच्या वाढीला सुरवात झाली. टामास व वाल्टि या दोन मॅकनी वायवलाचे (कांही भागाचे) मग्यार भाषेत भाषांतर केले. १५३० ते १६०६ या काळांत अनेक ख्रिस्ती धर्मग्रंथांची भाषांतरे झाली.

राजकीय छलामुळे १७ वे शतक राष्ट्रीय वाङ्मयाच्या वाढीस प्रतिकूल गेले. तथापि ईश्वरज्ञान, तत्त्वज्ञान व काव्य या विषयांत ग्रंथरचना झाली. १५३१ पासून सतराव्या शतकाच्या अखेरपर्यंत १८०० च्या वर ग्रंथ प्रसिद्ध झाले. १७११ ते १७७२ या काळांत राजकीय व आपसांतील कलहामुळे मग्यार भाषा व वाङ्मय यांकडे पूर्ण दुर्लक्ष्य झाले. तरीहि कॅल्युडी (मग्यार लिव्हरो) याच्या तत्त्वज्ञानपर, उपदेशपर व काव्यात्मक लेखाने वाङ्मयांत भर पडली. १८ व्या शतकाच्या शेवटच्या काळांत इतिहास वगैरे विषयावरील लेख लॅटिन किंवा जर्मन भाषेत झाले. त्यानंतर उत्पन्न झालेले फ्रेंच, झॉसिकल, राष्ट्रीय या पंथांचे एकीकरण “डे व्रेझन क्लास”मध्ये झाले. व त्यांत मग्यार व्याकरण करणारा फोल्डी प्रसिद्ध आहे. १८०७ ते १८३० या काळांतील कॅल्युडी व व्हॅन्वी याच्या ओजस्वी राष्ट्रमन्त्रीमुळे त्याची खऱ्या राष्ट्रकर्मीमध्ये गणना होऊ लागली.

१८३० ते १८८०:—शास्त्रांची हंगेरीयन अँकेडमी १८३० त स्थापन झाली. या अँकेडमीने नाट्यग्रंथ, इतिहास, पुराण, वस्तुसंशोधन, राष्ट्रीय अर्थशास्त्र व भौतिक शास्त्रे यांस उत्तेजन मिळाले. राजकीय वाङ्मयाला उत्तेजन देणारी किस्फ्यूडी नांवाची निराळी संस्था १८३६ त स्थापन झाली.

काव्य:—ललित वाङ्मयाला (पोलाइट लिटरेचर) मागील काळांतच बरीच गति मिळाली होती. त्यावेळेचा सर्वांगश्रेष्ठ महाकाव्यकार व नाटककार व्होरोस मार्टी हा होय. लेव्हेने शेक्सपीयरच्या नाटकांची भाषांतरे केली. सिग्लिगेटी याने शंभरावर नाटकांची भर घातली.

अद्भुतकाव्य:—स्वतंत्र अद्भुतकाव्य लिहिण्यास १८ व्या शतकांतच ड्यूगोनिकस व कारमन यांच्यापासून सुरवात झाली.

व १९ व्या शतकांरंभी व्हर्सेगी हाहि उत्तम लेखक होता. हंगेरीयन लेखकांमध्ये अत्यंत वृद्धिमान जेव्हा याची कल्पना-शक्ति व उत्कृष्ट लेखनपद्धति व हंगेरीयन स्वभावचरित्र रेखाटण्याचे कौशल्य यामुळे त्याचे सर्व युरोपभर नांव प्रसिद्ध आहे. शास्त्रीय ग्रंथासंबंधाने इतर युरोपच्या मानाने हंगेरी मागे आहे. पॉल व्यूगॅटने सायन्स असोसिएशन १८४१ त स्थापन केली. तेव्हापासून शास्त्रीय शोधांची व ग्रंथांची चांगली निपज सुरू झाली.

१८८० पासून मग्यार लेखकांची संख्या अतोनात वाढली. नाट्यवाङ्मयहि सरकार व राजे यांच्या आश्रयामुळे चांगले वाढले आहे. कायदेवाङ्मयाला कायदेकरणपद्धतीमुळे चांगले उत्तेजन मिळाले. तत्त्वज्ञान, राजनितिशास्त्र, इतिहासग्रंथ व टीकात्मक लेख यांचाहि प्रसार झाला.

अर्थाचीन वाङ्मय (१९०८-१९२५):—१९०८ साली हंगेरीयन वाङ्मयाला नवीन वळण लागले. “दि किंग्डम ऑफ दि डे” या संप्रदाहांत नवीन कवींनी सर्व काव्यसंप्रदाह प्रसिद्ध केला. “वेस्ट” नांवाच्या मासिकांत राजकीय चळवळीवरचे लेखहि घेण्यांत येऊ लागले. वाङ्मयाला नवीन वळण लावण्याचे श्रेय अँडी (१८७७-१९१९) या गीतलेखकास आहे. किउच्या कवितांवर पौरुष्य काव्यांची छटा दृष्टीस पडते. सिगमुंड मोरिस हा या काळांतील प्रसिद्ध कादंबरीकार आहे. १९१८ च्या हंगेरीयन यंढानंतर हंगेरीमध्ये नवचैतन्य उत्पन्न झाले. हंगेरीयन शास्त्रांची अकडमी या संस्थेमार्फत, वरंच उद्योचक वाङ्मय प्रसिद्ध करण्यांत आले आहे. तत्त्वज्ञानाच्या क्षेत्रांत कार्ल थोहम हा प्रसिद्ध आहे. “व्यवहारी मनुष्य” नांवाचा याचा एक प्रसिद्ध ग्रंथ आहे. कायदेशास्त्रांत पोस्टरझ, इलेस, विष्टमन, अंग्याड, हर्टी एरेकी व सोम्लो यांची नावे प्रख्यात आहेत.

हँसलिट, चिल्पम—(१७७८-१८३०) हा ईप्रज टीकाकार व निबंधलेखक प्रथम चित्रकलेच्या धंद्यांत शिरला होता परंतु कॉलेरिजची व्याख्याने ऐकून तो तत्त्वज्ञानांत बहकला व १८०५ साली त्याने ‘अन एसे ऑन दि प्रिन्सिपल्स ऑफ शुमन अँक्शन’ (मानवी क्रियासिद्धांतांवर निबंध) छ पुन प्रसिद्ध केले. १८०८ मध्ये हँसलिटचे लग्न झाले. परंतु पुढे १४ वर्षांनी घटस्फोट होईपर्यंत त्याला गृहसौख्य मुळीच मिळाले नाही; परंतु या १४ वर्षांतच त्याने आपले उत्तम ग्रंथ लिहिले आहेत. १८१२ सालापासून तत्त्वज्ञानाचा अभ्यास कमी करून तो वातमोहाराचे व लेख लिहिण्याचे काम करू लागला. ले हँटच्या मदतीने त्याने वाङ्मय, मनुष्य व रीतांमार्ती यांवर एक निबंधमाला सुरू केली. ही निबंधमाला ‘दि राउंड टेबल’ या नांवाने प्रसिद्ध आहे. याने शेक्सपीयरची अभिज्ञे वाढविली. त्याचे निबंध स्वतंत्र असून त्यामुळेच तो विशेष प्रसिद्धास आला. त्याने नेपोलियनचे चरित्र ४ विभागांत प्रसिद्ध केले (१८२८-३०).

पण त्याची नेपोलियनकडे दगण्याची दृष्टि लोकांस न आवडल्याने याचे हें नरित्र मार्ग पडले.

हजारा जिल्हा—रायव्यसरहद्दीवर सिंधुच्या पूर्वेस हा आहे. याचे क्षेत्रकळ ३०६२ चौरस मैल आहे. येथील वनश्री निताक्षुंदर व नवनवरूपधारिणी व बहुप्रकार आहे. डोंगरावर तयार केलेल्या जमीनीत येथे पिके होतात. पाणी विुल आहे. ह्या जिल्ह्यांतल्या दक्षिण भागांत उन्हाळा तीव्र रूपाने असतो. मध्यच्या पठारात उष्णता जरा कमी असते पण त्या मानाने हिवाळा कडक असतो. १५००० फूट उंचीवर जो भाग आहे तो सदैव हिमाच्छादित असतो. येथे पाऊस ३० इंचापासून ५० इंचापर्यंत पडतो.

इतिहास.—हजारा नावाची खरी व्युत्पत्ति अद्याप उपलब्ध झाली नाही. अभिषारी लोकांचा देश तो अभि-सार (पहा). ह्या अभिषार नांवावरून हजारा शब्द बनला असावा. कदाचित असेहि असण्याचा संभव आहे की, तैमूर-लंगाने हिंदुस्थान सोडल्यावर मार्गे जो सैन्याची तुकडी ठेवली त्या तुकडीचे नांव हजारा-इ-कारलुग असे होते. नेव्हा ह्या शब्दापासून हजारा शब्द आला असावा. हजारा हें नांव ऐने-ई-अकबरीमध्येहि आलेले आहे, व फेरिस्ता सुद्धा ह्या नांवाचा उल्लेख करतो. ह्या गोष्टीवरून एवढी गोष्ट सिद्ध होते की, हजारा मैदान पूर्वी अटकच्या गुभेदाराच्या ताब्यांत होते व इतर भाग गखर लोकांच्या ताब्यांत होता. पण चांदी काळाने अकगाण लोकांची सत्ता ह्या मुलखावर प्रस्थापित झाली. पण पुढे अकगाण लोकांची सत्ता कशी कमी होऊ लागली तसा हजारा मुलुख रणजितसिंगाच्या अमलाखाली गेला; व पुन्हा पुन्हा जरी तेथे लोक डोकें वर काढीत तरी शीख लोकांची सत्ताच तेथे १८४५ पर्यंत होती. पुढे पंडित शीख युद्ध सुरू झाले व त्यांत लाहोर दरबारला इंग्रज सरकारशी तह करावा लागला व इंग्रजसरकारच्या ताब्यांत हळूहळू हा मुलुख गेला. लोक व स्त्री.—ह्या जिल्ह्यांत चार शहरे व ९१४ खेडे आहेत. येथील लोक संख्या १९०१ साली ६२२३४९ होती. त्यापैकी मुसलमान शेंकडा ९५ होते. येथे हिंदूकी नांवाच्या भाषेचा प्रचार आहे. इतर भाषा म्हणजे पुन्तु व गुजरी ह्या होत.

शेतकी.—ह्या जिल्ह्यातल्या सपाट भागांत गळसविपुल व वेळेवर पडतो म्हणून व जमीनहि बरी असल्यामुळे ह्या ठिकाणी वसंतऋतूतील पिके चांगल्या स्थितीत असतात. खालच्या भागांतले डोंगराळ मूलतः शेतीच्या दृष्टीने जरा हीन प्रतीचे असल्यामुळे तेथे जरी पाऊस व हवा चांगली आहे तरी पिके साधारणच असतात. पण ज्या डोंगराळ जमीनीत हवापाणी समशीतोष्ण आहे तेथे पावसांतली पिके अधिक महत्त्वाची आहेत, ह्या जिल्ह्यांतील जमीन-कान्याची पद्धत पट्टीदारी व भैचारा पद्धतीची आहे. येथील मुख्य पिके म्हणजे मका, गहू व जवस ही होत. घटाटपाचे पीकहि आतां चांगले होऊ लागले आहे.

संगल.—ह्या जिल्ह्यांत जंगले दोन प्रकारची आहेत: एक राखीव व दुसरे खेदेगांवातील जंगल. राखीव जंगलाचे उत्पन्न मुख्यतः देवदार व इमारतीचे लांकूड यांवर अवलंबून असते. या भागांत कोळसा, चुनखडी इमारतीचा दगड हे पुष्कळ सांपडतात. सुरम्याची घातु व शिशाचे भस्म व लोखंडी अशुद्ध घातु ही सुद्धा उपलब्ध झालेली आहेत.

व्यापार.—हजारा जिल्ह्यांतले उद्योगधंदे केवळ स्थानिक महत्त्वाचे आहेत. येथे हलक्या प्रकारचे कापड होते तांदूळ सद्य्याकरिता पाणचक्या येथे बन्याच आहेत. रस्ते.—ह्या भागांतला मुख्य रस्ता हसनअबदलपासून श्रीनगरला नाणारा आहे. राय कार मार.—या जिल्ह्याच्या तीन तहशिली केल्या आहेत. अंबदाबाद, हरीपूर व मानसेहरा. या जिल्ह्याचा मुख्य अधिकारी डेप्युटी कमिशनर आहे. व तो आसपासच्या स्वतंत्र जालींवरहि देखरेख ठेवतो. या डेप्युटीकमिशनरच्या हाताखाली एक डिस्ट्रिक्ट मज असतो. शिवाय असिस्टंट कमिशनर व दोन एकस्ट्रा असिस्टंट कमिशनर असतात. येथील जमीनीचे उत्पन्न १९०३-४ साली ३१९००० रुपये होते. येथे रणजित-सिंगच्या अमलाखाली सरकारसारा जबर होता. पण इंग्रजी राज्य झाल्यापासून शेंकडा १६ नी कमी केला गेला.

शिक्षण.—ह्या जिल्ह्यांत शिक्षण बरेच मागलेले आहे. शेंकडा २.५ लोकांना लिहितावाचता येते. शिक्षणाचा प्रसार विशेषतः हिंदू व शीख लोक यांच्यामध्येच आहे.

हजारावाग जिल्हा—बिहार-ओरिसा, छोटानागपुर भागांत हा जिल्हा आहे. क्षेत्रकळ ७०२१ चौरस मैल येथे डोंगर बरेच आहेत व त्यांपैकी मुख्य डोंगर पारसनाथाचा आहे व त्याची उंची समुद्रपृष्ठापासून ४४८० फूट आहे. येथील मुख्य नदी दामोदर ही आहे. येथील हवा सामान्यतः समशीतोष्ण आहे. दरवर्षी पाऊस सुमारे ५३ इंच पडतो.

इतिहास.—प्राचीन इतिहासांत या छोटानागपुर पठाराला झारखंड नांव होते. हा मुलुख मुसलमान लोकांनी कधीहि पूर्णपणे जिंकला नाही. अकबर बादशहाच्या कारकीर्दीत मोगल लोकांनी यावर प्रथम स्वारी केली. या जिल्ह्यांत मुसलमानांच्या बारांवार स्वाभ्या होण्याचे कारण या जिल्ह्यांतल्या नद्यांमध्ये हिरे पुष्कळ सांपडत हे होय; तरी पण मुसलमानांचा पूर्ण अंमल ह्या जिल्ह्यावर बसला नाही. या जिल्ह्याशी इंग्रजसरकारचा संबंध १७७१ सालापासून आला. रामगडचा राजा मुकुंदसिंग व त्याचा नातलग तेजसिंग ह्यांच्यामध्ये इस्टेटोव्दल तंटा सुरू झाला. तेजसिंगाने कंपनीसरकारस आगली बाजू घेण्यास विनंति केली. त्याप्रमाणे कंपनीसरकारने मुकुंदसिंगचा परामव करून तेजसिंगाला रामगडची इस्टेट देवविली. पण १७८० साली रामदुगे व खरकंदिह हे ब्रिटिस सरकारचे मुलुख झाले व रामगडचा जिल्हा म्हणून ह्या भागाची राज्यभ्यंस्था सुरू झाली. पुढे १८३१-३२ साली हा जिल्हा

सोडून नवीन हद्दारीबाग नांवाचा जिल्हा तयार झाला. प्राचीन अवशेष.—या जिल्ह्यातील ऐतिहासिक महत्त्वाच्या मोठ्या म्हणजे पारसनाथ येथील जैनमंदिर, माहुदोर्गगांवातील लेणी, सातगावन येथील मंदिरांचे अवशेष व कुंडा येथील जुना किल्लाहि होता. लोकसंख्या—१२७६९४६ (१९२१). तीन मुख्य शहरे; हद्दारीबाग, चत्रा व गिरिदिह. ह्या जिल्ह्यांत जास्त लोकसंख्या पश्चिमेकडील भागांत आहे. ह्याचे कारण बराकर नदीकाठची जमीन सपाट आहे. येथे कोळशाच्या व लाल अन्नकाच्या खाणी वन्याच आहेत. मुख्य भाषा मराठी ही होय. व त्याच्या खालोखाल संताळी भाषा आहे. शेती.—जमीन चिकण मातीने युक्त अशी आहे, तांदुळ चांगला तयार होतो. तांदुळाच्या खालोखाल पिके म्हणजे मका, माहुआ, उडीद, कुळथ, हरभरा, गहू, जवस, ऊंस ही होत. जिल्ह्यांत दिवसासुद्धा जास्त जमीन लागवडीस येत आहे व्यापार.—येथे कनिष्ठ प्रकारचे कापड होत. लाकडी खेळणी स्वस्त मिळतात. गरीबी लोक घोंगळ्या करतात व शेतीची आवडत व स्वयंपाकाची भांडी येथे लोखंड शुद्ध करून तयार करतात. येथील मुख्य आयात माल म्हणजे धान्य, तेल, कापूस, व विलायती कापड हा होय व निर्यात माल म्हणजे कोळसा व त्याचा अवशेष 'कोक' अन्नक, लाख, माहुआ व कातडे. ह्या जिल्ह्याचे उत्पन्न १९०३-४ साली १३३ लाख रुपये होते. ह्या जिल्ह्यांत लहान लहान जहागिरी आहेत. येथील शिक्षण फारच मागासलेले आहे. शेंकडा २.६ लोक लिहू किंवा वाचू शकतात. शहर.—हद्दारीबाग जिल्ह्याचे मुख्य ठिकाण. लोकसंख्या १७०००. हे शहर म्हणजे लहान खेडी मिळून झालेले आहे. हे पुर्वी लष्करी ठाणे होते. येथे १८६९ साली म्युनिसिपालिटी स्थापन झाली.

हडगल्ली—मद्रास, वेल्हारी जिल्ह्यातील एक तालुका. याचे क्षेत्रफळ ५८७ चौरस मैल असून लोकसंख्या १९२१ साली ७७४९५ होती. ह्या तालुक्यांत ८० खेडी असून मोठे गांव एकहि नाही. जमीन बहुतेक सपाट आहे. चोलम्, कोरा व कापूस हे जिनस उत्पन्नाचे आहे.

हंडिया—संयुक्त प्रांत, अलाहाबाद जिल्ह्यातील एक तहसील. ही तहसील गंगेच्या उत्तर तीरावर असून हिचे क्षेत्रफळ २८७ चौरस मैल आहे. या तहसीलांत ५८२ खेडी आहेत. या तहसीलांत तांदुळ चांगला पिकतो.

हणमंते, रघुनाथ नारायण—शहाजी व शिवाजी यांच्या वेळचा एक स्वाभिनिष्ठ मुत्सद्दी. हणमंते मोंस-त्यांचे पिढीजाद नोकर असून, रघुनाथ नारायण यास शहाजीने आपल्या कर्नाटकांतल जहागिरांचा इ. स. १६५३ मध्ये दिवाण नेमिले. त्याप्रमाणे ते काम त्याने मरेतांपर्यंत केले. बंधुजीच्या अयोग्य वर्तनास कंटाळून मध्यंतरी हा शिवाजीकडे आला होता व यानेच शिवाजीला कर्नाटकावर स्वारी करून येण्याबद्दल प्रोत्साहन दिले होते. ह्या

स्वारीमध्ये रघुनाथ नारायण हणमंते याचे शिवाजीस अप्रतिम साहाय्य झाले, म्हणून त्याने यासच नवीन जिकिलेल्या सर्व प्रांतावर आपल्या वर्ताने मुख्य, कारभारी नेमिले; आणि त्याचे बंधु जनार्दनपंत हणमंते यांस पंतसुमंत हा अधिकार देऊन त्यांची आपल्या अष्टप्रधानांमध्ये योजना केली.

शिवाजीच्या सांगण्यावरून रघुनाथपंताने 'राजव्यवहार कोश, रचिला. शिवाजीच्या मृत्यूनंतर सर्वत्र अव्यवस्था व गोंधळ माजला, त्यावेळी रघुनाथपंताने आपल्या वजनाने व दराप्याने, संभाजीच्या कारकीर्दीत देखील तिकडील प्रांतांचा उत्तम वंदोवस्त करून व सुरळीत रीतीने वसूल करून पुष्कळ द्रव्य खजिन्यांत शिक्क ठेविले. संभाजीच्या गैर-वर्तनाची वातप्री रघुनाथपंताच्या कानावर गेली तेव्हा त्याची कागडवाडण करण्याकरिता इ. स. १६८१ मध्ये तो रायगडावर आला. पंताच्या कळकळीच्या झणझणीत उपदेशाचा संभाजी राजावर क्षणभर तरी अनुकूल परिणाम होऊन, त्याने न्यास जुन्या प्रमानमंडळास बंधमुक्त करण्याचे वचन दिले व त्याचप्रमाणे त्याचे बंधु जनार्दनपंत हणमंते व पेशवे मोरोपंत पिंगळे यांस लागलीच सोडून दिले. रघुनाथपंत हणमंते संभाजी राजाचा निरोप घेऊन कर्नाटकामध्ये परत येण्यास निघाला; परंतु वाटेत चंदी सुझामी पोंचण्यापूर्वीच त्याचा मध्येच शेवट झाला (१६८९). राजारामाच्या कारकीर्दीत रघुनाथपंताचा भाऊ जनार्दनपंत याजकडे अमात्यपद होते. यांचे पंशन तंजावरकडे असावेत. रघुनाथपंत ह्याच्या शाहाणपणाचा लौकिक कर्नाटक प्रांतां अद्यापि देखील ऐकू येतो.

हत्ती—शुंडाधारी प्राण्यांच्या वर्गांत जो एकच प्राणी येतो तो हत्ती हा होय. आफ्रिकाखंड, हिंदुस्थान, सीलोन, ब्रह्मदेश व सयाम वगैरे देशांत हा आढळतो. हा प्राणी प्रंचड असून याची उंची ८१० फूट असते. व वजन सुमारे दहाहजार पौंड असते. ह्याचे कातडे फार जाड, डोळे खोलगट, डोळे लहान, शेंपूट चारीक व लहान असते. ह्याचा बरचा थोडा व नाक हों वाहून त्याची सोड झालेली असते. वास घेणे, स्पर्श जाणणे, अन्नप्राणी तांडांत घालणे, टाचणीपासून तुळईपर्यंत लहानमोठे पदार्थ उचलणे व क्षाडे उन्मळून पाडणे किंवा कांथा सोडून काढणे इत्यादि सर्व कामे हत्ती आपल्या सोंडेने करतो. हत्तीचे कान सुपाएवढे मोठे असतात. व ते त्यास हलकितो येतात. पाय खांबासारखे जाड असून त्यांस पाच पांच बोटे असतात, व त्यांपुढे नखे असतात त्याच्या पायाचे तळवे मऊ असतात. हत्तीला सुळे दांत मुळीच नसतात. खालच्या जबड्यात पुढचे दांत नसतात. वरच्या जबड्यांत पुढचे दोनच दांत असतात व ते लांब वाहून पुढे झालेले असतात. त्यांसच हस्तिदंत म्हणतात. एका दांताचे वजन १०० ते १५० पौंड भरते. हस्तिदंताचे अनेक पदार्थ करतात ('हस्तिदंत' पदार्थ). हे प्राणी कळप करून राहतात व एकेका कळपांत

२०१२५ हत्ती असतात. हत्तीला फार शक्ति असते, म्हणून पूर्वी लढाईत हत्तीचा उपयोग करोत असत. हत्तीची रोजची मजल ३०१३५ कोसपेक्षा जास्त होऊ शकत नाही. सोळा वगैरे अवजड ओशी ओढण्यास हत्तीचा फार उपयोग होतो. हत्तीण २० महिने गरोदर असते व पोर उपमताच ते तीन फूट उंच असते. हत्ती सुमारे १०० वर्षे जगतो. पाण्यात पूर्णपणे बुडून व फक्त सोंडेने टोक मलपृष्ठावर ठेवून हत्ती पाण्यात बराच वेळ राहू शकतो. हत्तीला पोसणे फार खर्चाचे काम असते, तरी राजे लोक स्वारीसाठी हत्ती माळगतात. हा प्राणी फार गरीब, आज्ञाधारक, मायाळ व समजूतदार आहे. पाळीव हत्तीपेक्षा रानटी हत्ती फार भयंकर असतात. हिंदुस्थानातील हत्तीपेक्षा आफ्रिकेतील हत्तीचे ठोकं फुगीर असते व कान मोठे असतात.

हथवडी—दक्षिण ब्रह्मदेशात पेरु भागांत हा जिल्हा आहे. याचे क्षेत्रफळ ३०२३ चौरस मैल आहे. या जिल्ह्याच्या दक्षिणेस फळबागा पुष्कळ आहेत. जिल्ह्यात मुख्य नदी कांदंग ही आहे. जिल्ह्यातील हवा कोरडे व निहासाह उत्तम करणारी आहे, पण एरंडरीत प्रचुरीत अपायकारक नाही. या जिल्ह्यात मेघासून सप्टेंबरपर्यंत पाऊस सरासरी ९० इंच पडतो. कांही भागांत पाण्याच्या पुरीचे फारच भय आहे. इतिहास.—हथवडी हे नांव हथ व वाडी ह्या दोन शब्दांपासून बनलेले आहे, य त्याचा अर्थ हंस पक्ष्याची नदी असा आहे. ह्या नावापेठून अशी दंतकथा आहे की, दंतकथांच्या कालामध्ये स्वर्गोद्वान देऊळ उघा टेंकडीवर आहे तेवढीच टेंकडी जळपृष्ठावर होती व ह्या टेंकडीवर एका बन्धीचा गीतम हंसरुपाचे रहात असे. प्राचीन काळी हा भाग तलंग राज्याचा होता. पुढे तलंग राज्याचा पराभव प्रक्षी लोकांनी केला व तंगू राज्य स्थापन झाले. १६ व्या शतकाच्या अखेरीस युरोपियन वसाहती येथे होऊ लागल्या. दुसरे ब्रह्मी युद्ध संपल्यावर हा सगळा जिल्हा इंग्रजांच्या ताब्यांत गेला. ह्या जिल्ह्यात बरीच देवळे आहेत. लोक वस्ती.—लोकसंख्या (१९२१) ३६४६२४. येथील लोक मुख्यतः बौद्ध आहेत पण हिंदूही बरेच आहेत, व ते कृष्ण वर्णातले आहेत. लोकांची मुख्य भाषा ब्रह्मी आहे. पण करेण, शान, तलंग ह्या मुख्य भाषाहि थोड्याबहुन प्रमाणांत प्रचारात आहेत. शेतकी.—ह्या जिल्ह्यात तांदूळ बराच व चांगल्या जातीचा पिकतो. आणि त्याची लागवड वाढती आहे. ज्या ठिकाणी तांदूळ पिकत नाही त्या ठिकाणी किरकोळ पिके व वागाईत करतात. दर वर्षी पाऊस सरासरीने १०० इंच पडतो व तो अगदी ऐत वेळेवर पडल्यामुळे पिके उत्तम स्थितीत असतात. व्यापार व व दळण वळणाचे मा. ग. —कापसाचे कापड विणण्याचा धंदा अल्प प्रमाणांत चालतो. रेशमी कापड तयार करण्याचा धंदा बहुतेक बुडत चालला आहे. समुद्राच्या खाऱ्या पाण्यापासून मीठ तयार करण्याचा उद्योग

जारीने चालू असतो. कुन्हाडी वगैरे लोखंडी जिन्नस तयार करण्याचे कारखाने ह्या जिल्ह्यांत आहेत. शिवाय तांदूळ सडण्याच्या गिरण्या, करवतीने कापण्याच्या गिरण्या व बर्मा ऑईल कंपनीचे तेल फाटण्याचे कारखाने ह्या जिल्ह्यांत आहेत. ह्या जिल्ह्यांच्या व्यापाराचे ठिकाण मुख्य म्हणजे रंगून शहर होय, पण ट्वान्टी, घोंगवा, पौकान यांसारख्या शहरी सुदां व्यापाराच्या पेठा आहेत. मुख्य निर्गत माल म्हटला म्हणजे तांदूळ, इमारतीचे लाकूड व इतर जंगलांतला माल. येथील धान्य ठिकठिकाणी रंगूनचे दलाल विकत घेतात व ते धान्य आगगाडीने किंवा वाटांच्या योगाने गिरण्यांकडे आणतात. इतर किरकोळ वाहेर जाणारा माल म्हणजे लाकूड, दध, फळे, वगैरे जिनसा व जनावरे वगैरे प्राणी होत. ह्या जिल्ह्यातला आयात माल म्हणजे कापड, मीठ, तेल, साखर, पोती, दोर वगैरे जिनसा होत. ह्या जिल्ह्यांत रंगून-प्रोम रेल्वे व रंगून-मॅंगले रेल्वे अशा आहेत. जलपर्यटनास योग्य असे मार्ग म्हणजे लाईंग नदी ट्वान्टी झाल्या, चाल पॅनलॅंग व इतर कालीने होत. राज्यासार.—ह्या जिल्हा इंग्रजी राज्याला जोडला त्या पेली या जिल्ह्यातील सुहरा कर म्हणजे दोईपटी, जमीनीवरना कर, मासे पकडण्यापेठून कर व मिठा वरचा कर हे होत. हे कर इंग्रजसरकारने कायम केले पण जमीनीच्या प्रत्येक एकराला कराचे ठराविक प्रमाण ठरविले. येथे शिक्षणाचा प्रचार बराच होत आहे. १९०१ साली शिक्षितांचे पुण्यांत प्रमाण शेंकडा ४८ होते व वायकांत प्रमाण शेंकडा ११ होते हे प्रमाण ब्रह्मदेशांतल्या कोटसप्राहि जिल्ह्यातल्या प्रमाणापेक्षा थोडे आहे. येथे लक्षांत ठेवण्यासारखी शिक्षणसंस्था म्हणजे इन्सेस येथील गव्हर्नमेंट स्कूल ऑफ इन्जीनीअरींग होय.

हथवाराज—विहार-ओरोसा, साहाराण जिल्ह्यांत हे लहानसे संस्थान आहे. क्षेत्रफळ ५६१ चौरस मैल. १९०१ साली येथील लोकसंख्या ५३४९०५ होती. ह्या संस्थानचे राजघराणे इतके जुने आहे की, ह्या घराण्याच्या साहाराण जिल्ह्यांत १०० च्या वर विद्वद्या झाल्या असाव्या. हे घराणे काशाचे महाराज ज्या जातीतले आहेत त्याच म्हणजे गीतम बाघनच्या जातीचे आहे. ह्या घराण्याचा विश्वसनीय इतिहास महाराजा फत्तेशाहा ह्या पुरुषाच्या कारकीर्दीपासून मिळतो. १७६५ साली ईस्टइंडिया कंपनीला जेव्हा बंगाल, पहार, ओरिसा ह्या प्रांतांचा दिवाणी मिळाली त्यावेळी हा महाराजाफत्तेशाहा हा कंपनीसरकारचे त्यामिते कबूल करीना तेव्हा त्याला कंपनीसरकारने हथवामधून हुसकावून दिले. पुढे १७७७ साली लार्ड क्लेव्हलॅंडने फत्तेशाहाचा नातू छत्तरधारी शाहा यास हथवा संस्थान दिले व त्याला महाराजा बहादुर ही पदवीहि दिली. हा महाराज १८५८ सालापर्यंत जगला व त्याने धंदाच्या वेळी कंपनीसरकारास मदत केली.

हनुगळ, ता. लु. का.—घारवाड जिल्हा. क्षेत्रफळ ३०० चौरस मैल. या तालुक्यांत एक शहर व १५६ खेडी आहेत.

१९२१ साली लो. सं. ६२४७० होती. या तालुक्यांत ठिकाणिकांसहान क्हान डोंगर पक्षाच्छादित आहेत. ह्या आरो-
व्यावह आहे. शहर. -तालुक्यांत हे मुख्य शहर असून धार-
बाडहून ५० मैलांवर आहे. लोकसंख्या ७०००. या शहरा-
तील सर्वांत कौतुकास्पद अशी इमारत म्हणजे तारकेश्वराचा
अर्पण केलेले देवालय होय. या शहराच्या पश्चिमेस ५०
मैलांवर एक कुंतिनाळिका नांवाचा प्रेक्षणीय डोंगर आहे.
हनगळ शहराला पूर्वी विराटनगरी किंवा विराटकोट असे
म्हणत असून या ठिकाणी पांडव वनवासांत असतां रहात
असत असे समजतात. १२ व्या शतकाच्या सुमारास दुसरा
बळाळ नावाच्या होशसळ राजाने हे शहर जिंकपर्यंत पश्चिम
तालुक्याचे अंकित "कदंब" या ठिकाणी राज्य करीत होते.

हनुमकोंडा—दक्षिणहैद्राबाद संस्थानातील वारंगळ
जिल्ह्यातील मोठे शहर. येथील लोकसंख्या १९०१ साली
१०४८७ होती. या ठिकाणावद्दल दंतकथा अशी आहे की,
वारंगळच्या संस्थापनेपूर्वी सभोवतालच्या मुलुखाची ही
राजधानी होती. तेलगू भाषेत "प्रतापविभ्र" नांवाचा जो
ग्रंथ आहे त्याच्यांत हनुमकोंडा येथील राजांची माहिती
आहे. या ठिकाणी सुंदर इमारती आहेत. त्यांपैकी सहस्रस्तेभी
देऊळ महत्त्वाचे आहे. जुन्या इमारतीशिवाय, तुंग, दवा-
खाने वगैरे सरकारी व सार्वजनिक इमारती पुष्कळ आहेत.

हंबीरराव मोहिते—याचे मूळ नांव हंसाजी मोहिते
असे असून इसवी सन १६७४ पावेतो हा शिवाजीच्या
सैन्यांत पांच हजार फौजेवरील एक सरदार होता. परंतु
त्या वर्षी विजापूरच्या सैन्यावर शिवाजीचा मुख्य सेना-
पति प्रतापराव गुजर लुटून पडला असता तो प्राणास
मुकून त्याची फौज फुटली. तेव्हा याने पाठलाग करणाऱ्या
शत्रूच्या सैन्यावर हल्ला करून सुसुलमानाचा पराभव
केला म्हणून शिवाजीने त्यावर खूप होऊन यास 'हंबीरराव'
असा किताब दिला; व प्रतापरावाच्या जागी यास सेनापति
नेमले. १६७५ साली हंबीररावाने बऱ्हाणपुरावरून थेट माहूर-
पर्यंत मोंगलांचा मुलूख लुटला, व भडोच जिल्ह्यातून
खंडणी गोळा करून सर्व पैसा रायगडास सुरक्षित आणला.
पावसाळा संपल्यावर तो पुन्हा मोंगलांच्या मुलुखांत
शिरला व त्यांचे बरेच नुकसान केले. पुढच्या वर्षी याद-
गिराजवळ हुसेनखान मायणाचा पराभव केला व पुष्कळ लूट
मिळविली. इ. स. १६७८ त शिवाजी कर्नाटकातून महाराष्ट्रात
परत आला तेव्हा याने हंबीररावास व्यंकोजीवळ
ठेविले होते. तेथे त्याची व व्यंकोजीची एक लढाई झाली
होती. शिवाजी व व्यंकोजी यांच्यामध्ये तडजोड झाल्यावर
हंबीरराव मोठ्या तऱ्हेने महाराष्ट्रात यावयास निघाला.
मार्गात याने कृष्णा व तुंगभद्रा यांच्या दुआवांत विजा-
पूरच्या सैन्याचा पराभव केला, व सर्व दुआवा प्रांत आक्रम-
ण करून कित्येक बंडखोर देशमुखाने वठणीस आणले
(१६७८). इ. स. १६७९ त शिवाजीने मोंगलांकडे परतून

गेलेल्या संभाजीचा पाठलाग करण्याकरिता याची रत्ना-
नगी केली. परंतु संभाजी दिलेरखानाच्या छावणीत पोच-
ल्याचे कळल्यावर यास विजापुराकडे मोंगलांविरुद्ध आहिल-
शहाच्या कुमकस पाठविले. काही दिवसांनी हंबीररावाने
मोंगल रणमस्तखान याला गांठून त्याचा पराभव केला.
यानंतर हंबीरराव विजापुरास आला, व वेढा देऊन वत-
लेल्या दिलेरखानाच्या सैन्याभोवती घिरट्या घालून त्याने
मोंगलांच्या सैन्यांत अन्नाची इतकी टंचाई पाडली की, पाव-
साळा संपल्याबरोबर दिलेरखानने विजापुरचा वेढा उ-
ठिला (१६७९). शिवाजीच्या पक्षात हा संभाजीच्या
रक्षास येऊन मिळाला. आणि त्याच्यामुळेच संभाजीत
ताबडतोब गादी मिळाली. यानेच मोरोपंत व अण्णाजी
या सोयरावाईच्या वाजूच्या प्रमुख कटवाल्यांस संभा-
जीच्या स्वाधीन केले. पुढे बऱ्हाणपुरावर हल्ला करून
(१६८०) कोल्हापुराजवळ सुलतान शहाअलम याचा हंबीर-
रावाने पराभव केला (१६८०). इसवी. स. १६८४ मध्ये
औरंगझेबाने आपली छावणी अहमदनगरास आणण्यामुळे
खानदेशप्रांत मोकळा पडला आहे असे, पाहून हंबीरराव
अचानक बऱ्हाणपुरास गेला, व त्या शहरी कित्येक दिवस-
पर्यंत खंडणी गोळा करून तो मिळविलेल्या खंडणीसह
तऱ्हेने परत आला येत असता वाटेत याने बऱ्हाणपुरासून
नाशिकपर्यंत मार्गातील सर्व प्रांतांत चौथ-सरदेशमुखी
वसूल केली. इ. स. १६८७ मध्ये हंबीरराव व मोंगलांचा
सरदार सरझाखान यांची वाईजवळ लढाई होऊन तांत
मोंगलांचा पराभव झाला. परंतु या लढाईत हंबीरराव
घायाळ होऊन मरण पावला. [जिथे शकावली; मराठा रिया-
सत भा. १; डफ.]

हमदान—इराण, हमदान प्रांताचे मुख्य ठिकाण. हे तेह-
रानपासून १८८ मैलांवर आहे. हे फार भरभराटीचे व्यापारी
ठिकाण असून येथील लोकसंख्या सुमारे ४०००० आहे.
येथील बाजारपेठ विस्तृत असून त्यांत पुष्कळ प्रकारचा
माल असतो. चौदा मोठ्या व कित्येक लहान घर्भशाळा
आहेत. मुख्य धंदे चामडें कमाविणे, ज्वीन, लगाम, पेट्या
व इतर चामड्याचे जिन्नस बनविणे; व तांद्याची भांडी
करणे हे आहेत. या शहराच्या मध्यभागी एका साधारण
घुपट असलेल्या इमारतीत इथर व मोर्देकाई यांची
थडगी आहेत. सर्व वाजूनी हिम्न भाषेत लिहिलेले लेख
वर खोदलेल्या अशा दोन लांकडी पेट्या येथे आहेत.
प्रख्यात वैद्य व तऱ्हेवेत्ता अमुप्रखी इब्न सिना अथवा
अव्हिसेप्पा याचे थडगे येथे आहे.

हमीरपूर, जिल्हा.—संयुक्त प्रांत, झांशी विभागातील एक
जिल्हा. क्षेत्रफळ २२८९ चौरस मैल. येथील कृत्रिम
सरोवरेरमणीय आहेत. ही सरोवरे सुसुलमानी स्वान्या होण्या-
पूर्वी गडवाल व चंदेल या राजांनी सुद्धा बांधलेली आहेत.
सर्वात मोठे सरोवर महोबाजवळचे आहे व त्याचा

परिघ चार मैलांवर आहे. कांही सरोवरांचा उपयोग पाट-
बंधान्याच्या पाण्याकडे होतो. ह्या जिल्ह्यांत मुख्य नदी
बेटवा व तिला मिळणारी नदी वसान ही आहे, या जिल्ह्या-
तील बहुतेक जमीन गंगा नदीच्या पुळणीने बनलेली आहे.
या जिल्ह्यांत झाडे फार कमी आहेत व त्यामुळे ह्या कोरडा
व उष्ण आहे. दरवर्षी सरासरी पाऊस ३५ इंच पडतो.
इतिहासः—या जिल्ह्यावर पूर्वी गढवाल रजपूत राजांचे
राज्य होते. त्यांच्यानंतर परिहार राजे व त्यांच्या मागून
चंदेल राजे राज्य करू लागले, या चंदेल राजांचे बुंदेल-
खंडांत प्रभुत्व असताना महोबा ही त्यांची राजधानी होती.
पुढे महोबा शहर कुतुबुद्दीनाने निकले व ते १७ व्या शत-
काच्या अखेरीपर्यंत मुघलमानांच्याच ताब्यांत होते. १६८०
साली हा जिल्हा बुंदेलखंडाचा राजा छत्रसाल याच्या
ताब्यांत गेला व याच ठिकाणी या छत्रसाल राजाची दिल्लीच्या
बादशहाचा सरदार महमदखान याच्या सैन्याशी घनघोर
युद्ध झाली. तेवढी पहिला बाजीराव पेशवा याच्या मदतीने
छत्रसाल राजाने महमदखानच्या सैन्याचा पुरा विमोढ
केला व छत्रसाल राजाने आपल्या राज्याचा तिसरा
भाग बाजीरावास दिला. त्यांत महोबा शहर पेशव्यांकडे
गेलें. हल्लीच्या जिल्ह्याचा बराचसा भाग छत्रसालचा पुत्र
जगन्नाथ याच्याकडे गेला. पुढे या राज्याच्या वंशशामध्ये
तंटे बखेडे घुलू झाले व राज्याची धूळधाण झाली. सन
१८०२ पासून छत्रसाल राजाचा मुलूख इंग्रज सरकारच्या
ताब्यांत गेला व १८४९ साली इंग्रज सरकारचा हल्लीच्या
हमीरपूर जिल्ह्यावर पूर्णपणे अंमल बसला. येथील लोकसंख्या
१९२१ साली ४४०२४५ होती. या जिल्ह्यांत ७ शहरे व
७५६ छेडां आहेत. या संस्थानांत चांभार बरेच आहेत.
त्यांच्या खाली लोपे (शेतकरी) नंतर ब्राह्मण, अहीर,
रजपूत वगैरे लोक आहेत. शेतकीवर शेंकडा ६४ लोक उदर-
निर्वाह करतात. ब्राह्मण, लोपे व रजपूत लोक जमींदार
आहेत. शेती.—या जिल्ह्यांत जमीन निरनिराळ्या प्रकारची
आहे. कांही जमीन किंचित वालुकामय आहे.
वसंत ऋतूतील पिकांच्या पेशां पावसाळी पिकेच जास्त
होतात. हरभरा, ज्वारी ही दोन पिके मुख्य
आहेत. बाकीची पिके म्हणजे लियोणी, कापूस, ज्वारी,
गहू, सातू, ऊंस वगैरे होत. पाण्याचा पुरवठा बराच
कमी आहे पण जमीन काळीभोर असल्यामुळे एकदां जमी-
नांत पाणी पडलें की जमीन बरेच दिवस ओली रहाते;
त्यामुळे पाटबंधान्याच्या पाण्याची फारशी गरज
नाही. खाणींत शंखजिरे मुबलक सांपडतें व त्याचा
उपयोग मुलांची खेळणी वगैरे करण्याकडे करतात.
व्यापारः—शेतकीवरील उद्योगधंदे फार कमी आहेत.
येथे ओबडधोबड तांबडे कापड व त्याचप्रमाणे रुथ्याचीं
भांडी तयार होतात कापसाचे व दाळलेल्या गवताचे
थडे तयार करण्याचे कारखाने आहेत. मोटमोठे

मध्यवर्ती वाजार फारसे माहीत. निर्गत माल
म्हटला म्हणजे ज्वारी, पाजरी कापूस, तूप, विव्याचीं पानें
व लियोणी हे पदार्थ होत; व आयात माल म्हटला
म्हणजे साखर, तंबाखू, मसाला, तांदूळ, मीठ, कापड वगैरे
जिन्नस होत राह्य हें मुख्य व्यापाराचे ठिकाण होय.

तहसील.—लोकसंख्या (१९०१) ७१६२५ क्षेत्रफळ ३७६
चौरस मैल आहे. हीत १२४ गांवे व दोन शहरे
आहेत. शहर—हमीरपूर तहशिलीचे मुख्य ठिकाण.
हें बेटवा व यमुना या दोन नद्यांच्या संगमावर वसलें आहे.
येथील लोकसंख्या १९०१ साली ६७२१ होती. हें शहर
११ व्या शतकांत हमीरदेव याने वसविलें. अकबर बादशहा
राज. करीत असताना या शहराचे, मझालाचे मुख्य ठिकाण
म्हणून महत्त्व होतें. हल्ली या ठिकाणी हमीरच्या किल्ल्याचा
अवशिष्ट भाग व कांही मुघलमानी थडगी आहेत. यांशिवाय
प्राचीन काळच्या चैभवाचा कांही मागमूस नाहीं.

हमीरपूर—पंजाब, कांप्रा जिल्ह्यांतील तहसील. क्षेत्र-
फळ ६०२ चौरस मैल. ही तहसील विद्यास व सतलज या
दोन नद्यांमध्ये आहे. यांत कोठें डांगराळ मुलूख तर कांही
ठिकाणी सपाटी आहे. येथील लोकसंख्या (१९०१) साली
६१४२४१ होती.

हूर—(क्लोरिन) नैलादि उपधातूंची वायुरूप रासा-
यनिक मूलद्रव्य. ह्याचा शोध शील नामक शास्त्रज्ञाने
१७७४ त लाविला. परंतु हें स्वतंत्र मूलद्रव्य आहे
ही गोष्ट सर एच्. डेव्ही याने १८१०—११ साली दाखविली.
हें निरगती स्वतंत्ररूपाने केव्हाच आढळत नाहीं. परंतु
अस्फळी धातूशी संयुक्त स्थितीत ते खनिज मिटाच्या
रूपांत; त्याचप्रमाणे समुद्राच्या व कित्येक क्षण्यांच्या
पाण्यांत; प्राण्यांच्या व वनस्पतींच्या पेशीजालीत;
व उद्धराभ्यांच्या रूपांत ज्वालामुखींतून निघणाऱ्या वायुरूप
पदार्थांत आढळत. लहान किंवा मोठ्या प्रमाणावर हा
वायु उद्धराभ्यांच्या प्राणिदोकरणापासून तयार करतात.

हा हिरवट पिंपळ्या रंगाचा वायु असून त्याला एक-
प्रकारचा चमाकारिक वास येतो. वातावरणाच्या दाबाखाली
३४° अंशांवर तो द्रवरूप होतो व १०२° अंशांवर
तो घनरूप होऊन त्याचे स्फटिक पडतात. द्रवरूप
व घनरूप अवस्था ह्याचा रंग पिंपळा असतो. हूर पाण्यांत
द्रवतो व पाण्याशी संयोग पावतो, यास्तव तो जमा
करणे क्षालयास ओल्यांना वरून खाली सोडावा. किंवा
मिटाच्या संपृक्त (सॅच्युरेटेड) द्रावणावर घरावा. तो
दुसऱ्या पुष्कळ मूलद्रव्याशी प्रत्यक्षपणे संयोग पावतो;
आर्सेनिक, ऑटिमनी, तांब्याचा पातळ पत्रा व स्फुर हीं
द्रव्ये ह्याच्या वातावरणांत जळू लागून त्या त्या पदार्थांचे
हरित तयार होतात. हुराच्या अंगी विरंजक व कृमि-
नाशक शक्ति आहे. हा बलवान प्राणिदोकारक आहे.
ह्याचा पाण्याशी संयोग झाला असला तयार होणाऱ्या

प्राणाच्या अंगी प्राणिज किंवा वनस्पतिप्र पदार्थांचे प्राणिदीकरण—अर्थात उचलन—करण्याचे सामर्थ्य असते. हरांत फुल्ले टाकली असता त्यांचा रंग नाहोसा होतो याचे कारण हेच होय. म्हणून विरंजक चूर्ण (ब्लॅचिंगपावडर) करण्यांत हराचा प्रामुख्याने उपयोग केला जातो. वैद्युतिक रीतीने दाहक सोडा करतांना हर फार प्रमाणात उत्पन्न होतो. त्याचे द्रवरूप करून तो बाजारांत लोखंडी बाटल्यांतून वाटेले तिकडे पाठविता येतो. ह्याचा मुख्यवैकल्य विरंजकचूर्ण व कृतिम नीळ करण्याकडे उपयोग केला जातो. शिवाय पालाश व इतर धातूंची हरिते करण्याकरिताहि उपयोगांत आणला जातो. हर व उच्च (हायड्रोजन) याच्या संयोगाने उद्धराभ्र (हायड्रो क्लोरिक ॲसिड) बनते; परंतु तो जास्त प्रमाणावर करणे असल्यास, निविष्ट गंधकिदाम्लाच्या योगाने मिठाचे विघटन केले असता ते मिळते. अशुद्ध (धात्री) उद्धराभ्राचा रंग बहुधा पिवळा असून त्यांत आर्सेनिक, गंधकाम्ल, हर, लोहिक, हरिक (क्लोरिक) वगैरे द्रव्ये असतात. तरी त्यामुळे त्याचा विरंचनचूर्णात (ब्लॅचिंग पावडर) उपयोग करण्यास हरकत नसते. हे अम्ल शुद्ध केल्याशिवाय कथिल, शिसे, यांचे डांक वसविण्यासहि उपयोगात येते. हरिदे म्हणजे उद्धराभ्राची लवणे, बहुधा धातु, त्याचे उत्प्राणिद किंवा हराच्या प्रवाहात धातु तापविल्याने अथवा साका काढूनहि मिळविता येतात. बहुतेक हरिदे घनरूप असून तापविल्यानंतर ती उडून जातात. हराची कितीयेक प्राणयुक्त अम्ले माहीत आहेत; ती येणे प्रमाणे; उपहरिसाम्ल, हरिसाम्ल (फक्त लवणांच्या रूपांत), हरिकाम्ल (क्लोरिक ॲसिड) व परिहरिकाम्ल (परक्लोरिक ॲसिड). ती सुद्धा अम्लांच्या प्रमाणेच तत्काल विघटन पावतात. दाहक सोड्याच्या थंड द्रावणांत हरवायु सोडून तयार केलेल्या सोडियम उपहरायिताचा विरंजनाकडे पुष्कळ उपयोग करतात.

हरणई—मुंबई, रत्नागिरी जिल्हा, दापोली तालुक्यांतील बंदर. हे खुद्द रत्नागिरी शहरापासून ५६ मैलावर आहे. लोकसंख्या ६०००. सप्टेंबर ते जून या महिन्यात येथे मासे विकण्याचा धंदा जोरांत चालतो. या बंदराच्या उत्तरेस प्रख्यात सुवर्णदुर्ग किला आहे.

हरदोई, जि. ल्हा.—संयुक्तप्रांतांत लखनौ विभागांतील एक जिल्हा. या जिल्ह्यांत बहुतेक सगळी जमीन सपाट आहे. या जिल्ह्यांतील मुख्य नदी म्हणजे रामगंगा. जिल्ह्यांतील बराच जमीन जंगल व लागवडीत न आणलेली अशी आहे. या जंगलांत गवत उंच वाढते. जिल्ह्याची हवा सामान्यतः आरोग्यावद्द आहे उन्हाळ्यांत आस्तीन जास्ती उष्णता १०५ डिग्री असते. येथे पाऊस सरासरीने ३२ इंच पडतो. इतिहास—या जिल्ह्याचा उल्लेख महाभारतांत व रामायण या महाकाव्यांत सांपडतो. बौद्ध काळांत व प्राचीन मुसलमानां काळांत या जिल्ह्याला ऐतिहासिक महत्त्व मिळ-

कृत नसे. या जिल्ह्यांत मुसलमानांचा प्रवेश प्रथम १०१९ साली झाला व आलतमशच्या अमदानीत हा जिल्हा पूर्णपणे त्यांच्या ताब्यांत गेला; पंधराव्या शतकांत हा जिल्हा जोनपूरच्या नव्या राज्यछत्राखाली होता, व पुढे त्या जिल्ह्याच्या त्यानमहात्म्यामुळे त्या ठिकाणी ११९० वर्षे रणसंप्राम चालला होता. अकबर बादशहाचे वेळी हा जिल्हा व अफगाण लोक पूर्णपणे जिंकले गेले व पुढे हा जिल्हा अयोध्येच्या नवाबाच्या ताब्यांत होता, व कांही वेळ तो रोहिले लोकांचा मूलतः व सुजाउद्दौला याचे राज्य ह्याच्या सरहद्दीवर होता. पुढे ज्यावेळी १८५६ साली अयोध्या संस्थान खालसा झाले त्यावेळी हा जिल्हा निर्माण झाला व १८५७ सालच्या बंडांनंतर या जिल्ह्याचे मुख्य ठिकाण हरदोई शहर झाले. तो क व स्त्री.—या जिल्ह्यांत १० शहरे व १८८८ खेडी असून लोक. १०८४४१० शेंकडा ८९ लोक हिंदू व जवळजवळ ११ लोक मुसलमान होते. येथल्या लोकांची जन्मभाषा पश्चिम हिंदी होय. शेतकी—या जिल्ह्यांत शेतकी उत्तम स्थितीत नसण्याचे कारण तीन प्रकारचे आहे. कांही ठिकाणी जमीनीची निवृष्ट स्थिति, कांही ठिकाणी महापुरांमुळे जमीनीची नासाडी; व पाटबंधाऱ्यांच्या पाण्याचा अभाव. या ठिकाणी जमीनधारींची पद्धत अयोध्या प्रांतांतल्या प्रमाणेच आहे. शेंकडा ३१ एकर जमिनीत गव्हाची लागवड होते. बाकीच्या भागांत याजरी, हरभरा, अरहर, तुरीच्या वगैरे डाळी, ज्वारी, तांदूळ व मका वगैरे धान्ये तयार होतात. ऊंस, कापूस ही फारशी पिकत नाहीत. दिवसानुदिवस लागवडीस जास्त जमीन आणण्याचा सरकार प्रयत्न करीत आहे. या जिल्ह्यांत कारागिरीस फारसे उत्तेजन नाही. कापसाचे कापड पूर्वी हातमागावर तयार होत असे पण आतां त्या कापडास फारशी मागणी नाही. या ठिकाणी जे चिकाचे पडदे व मेजावर टाकण्याचे कापड तयार होते ते वरचे प्रेक्षणीय असते घोंगळ्या, दोर, जाळी वगैरे जिन्नस येथे तयार होतात. या जिल्ह्यांतून बाहेर जाणारा माल म्हणजे धान्य, गूळ, तेंदाखू, कातडी, गुरे वगैरे होत, व वाहेरून आत येणारा माल म्हणजे यंत्रावरचे कापड, तांबे, पितळ वगैरे, मीठ, कापूस व साखर हे जिन्नस होत. या जिल्ह्यांत रेल्वे सुरू झाल्यामुळे पूर्वीच्या व्यापारा मुळे प्रसिद्ध असलेल्या शहरांचे महत्त्व कमी होऊन सांडिला, माधवगंज व सांडी हरदोई सारख्या शहरांचे महत्त्व वाढत चालले आहे. शिक्षणाचे बाबतीत हा जिल्हा फारच मागासलेला आहे. स. १९०१ त शेंकडा १.८ लोकांनी लिहिता वाचता येत होते त ह शी ल—क्षेत्रफळ ६३५ चौरस मैल. १९०१ साली येथील लोकसंख्या २७२१५८ होती. या तहशिलीत दोन शहरे हरदोई व गोपापौ व ४७० खेडी आहेत. या तहशिलीत गोमती व साई, या नद्या वाहतात. शहर—हरदोई जिल्ह्यांत हे शहर असून या शहराची लोकसंख्या १९०३-४ साली १२१७४ होती. या शहराचे दोन भाग आहेत; जुने हरदोई व नवे हरदोई. शहरात

सार्वजनिक इमारती पुष्कळ आहेत व एक प्रेक्षणीय दिवाण-खाना आहे. येथे लोकडी काम प्रेक्षणीय होतें

हरद्वार—संयुक्त प्रांतांत सहारणपूर जिल्ह्यांत हें स्थान आहे. बद्रास व केदारनाथास जाणारे यात्रेकरू येथें उत्तर-तात येथील लोकसंख्या १९०१ साली २५५९७ होती. त्यापैकी १८२०९ हिंदू होते व बाकीचे मुसलमान होते. त्या शहराला आजपर्यंत अनेक नांवें पडली आहेत. प्राचीन काळी [कपिलमहामुनींच्या स्मरणार्थ] कपिल हें नांव होतें. ७ व्या शतकांत ह्यु-एन-त्संग यानें मों यु-को हें नांव दिलें व हें मयूर किंवा सायापूर याचें रूपांतर असावें. हरद्वार किंवा हरिद्वार हें नांव अर्वाचीन आहे. प्राचीन नांव गंगाद्वार होतें. त्या स्थानाविषयी हिंदू लोकांनी अतिशय आदर वाटतो. हिमालयाच्या पायथ्यापाशी गंगेच्या उजव्या तीरावर गंगानदी जेथून मोठ्या कोरानें खाली पडते त्या खिंडाराजवळ हें शहर वसलेलें आहे. गंगेच्या डाव्या बाजूस चंदी पहाड नांवाचा डोंगर आहे. व त्या डोंगरावर देऊळ आहे. त्याच ठिकाणी गंगा त्रिपथगा, पंचपथगा, अशीं वनते. या शहराचा मुख्य प्रेक्षणीय भाग म्हणजे हरीकी पायरी नांवाचा घाट होय. या घाटाजवळ गंगाद्वार नांवाचें देऊळ आहे. या घाटाच्यावर एक विष्णूचें पाऊल उठलेलें आहे. अशा श्रद्धेनें लोक त्याची पूजा करितात. हें विष्णूदाचें देवालय आरुरिहानच्या बेलेंपर्यंत नव्हतें. कुंभ राशीस गुप्त येतो त्यावेळीं म्हणजे दर १२ व्या वर्षी हारद्वारास कुंभमेळा भरत असतो व लाखो लोक येथे स्नानास येत असतात. व्यापार महत्त्वाचा नाहीं. म्युनिविपालिटी आहे.

हरमनहल्ली, ता. लु. का.—मद्रास, बल्लारी जिल्ह्यांतील एक तालुका. हा म्हैसूर पठाराला लागून आहे. व याचें क्षेत्रफळ ६११ चौरस मैल आहे. १९२१ सालीं येथील लोकसंख्या ८४९७४ होती. या तालुक्यांत एकच शहर हरपनहल्ली व ८१ खेडी आहेत. चिगातेरी गांवां पाण्याच्या प्रवाहांत सोने सांपडतें. या तालुक्यांत कुहवडी येथें जो गुराचा व्यापार भरतो तो मोठा महत्त्वाचा असतो. हा तालुका जिल्ह्यांतल्या इतर तालुक्यांच्या मानानें जास्त उंचावर आहे. शहर.—लोकसंख्या १९०१ साली ९३२० होती. एके काळीं हें शहर एका पाळेगार विल्लेदाराचें मुख्य ठिकाण होतें. या शहरांतल्या विल्ल्याचे अजूनहि अवशेष सांपडतात. ते पाहिले म्हणजे व भोंवतालीं तीन बाजूंनी पाणी आहे ही गोष्ट लक्षांत ठेवली म्हणजे असे वाटतें की, हा किल्ला पूर्वी वराच मजबूत असासा. हे पाळेगार विजयानगरच्या हिंदू राजाच्या पराभवानंतर उदयास आले व हैदराच्या कारकीर्दीतहि याचें महत्त्व कायम होतें. पण टिपूच्या मूर्खपणामुळे याची मदत त्याला नाहींशी झाली. पुढें टिपूचा पराभव झाल्यावर हें शहर तेथल्याच दिवाणाच्या ताब्यांत गेलें व त्यानें त्या शहराची व्यवस्था मूळचा पाळेगार घराण्यांतल्या एका लहान मुलांकरितां

पाहण्याचें ठरविलें. जनरल हॅरिस त्या प्रांतांतून कूच करूं लागला तेव्हां त्याला तो दिवाण मुकादयानें शरण गेला. त्या एकाच्या नज्ज चर्चणकेंद्र त्या दिवाणाला व पाळेगार घराण्यांतल्या मुलाला मोठ्या जहागिरी सरकारानें वक्षस दिल्या. पण हल्लीं दोनहि वंश नामशेष झालेले आहेत. हल्लीं येथे काढें भरडें कापड, लोवरी ब्लॅकेट वगैरे वस्तूंचा व्यापार चालतो.

हरभरा—हरमन्याचें झाड फूट दोन फूट उंच वाढतें. त्याला फांधा फुटतात व फांध्यांना बारीक बारीक पातें येतात. हरमन्याचा दाणा एका कडक वेष्टणांत असतो. त्याला घांटा असें म्हणतात. दर एक घांट्यांत बहुतेक रुतून दोन दाणे सांपडतात. सन १९१४-१५ सालीं सर्व हिंदुस्थानांत १ कोटी ४३ लक्ष एकर जमीन या पिकाखाली होती. यापैकी ५३ लक्ष एकर संयुक्त प्रांतांत; १३ लक्ष एकर बहार व ओरिसा प्रांतांत; ५२ लक्ष एकर पंजाबांत; १०१८४७४ एकर मध्य प्रांतांत; १४२७२८ एकर बन्हाडांत; ५०४९२० एकर मुंबई इलाख्यांत, व ११०६०७ एकर जमीन सिंध प्रांतांत होती. निमामचे राज्यांत मराठवाऱ्यांत हरभरा बराच होतो. मुंबई व मध्यप्रांत व बन्हाड या प्रांतांतील मुख्य मुख्य ठिकाणचें हरमन्याखाली असलेलें क्षेत्र खाली दिले आहे

मुंबई—अहमदाबाद, १७८८८ एकर; पश्चिम खानदेश ३०२९२; पंजमहाल ५८६१९; पूर्वखानदेश १४००६; नाशिक ७१८७७; अहमद-नगर ७६३५१; पुणे ५२०३७; सातारा ६५५७१; विजापूर ५७२२५; (सीझन आणि क्राप रिपोर्ट).

मध्यप्रांत, बन्हाडः—जबलपूर ६१७४०; नरसिंगपूर ८९४८०; हुसंगाबाद ६६२२८; नागपूर १४१३०; वर्धा ६३०४; चांदा १८४०६; भंडारा ३९०००; बालाघाट २२२८७

गडू व हरभरा ७०१९४६ एकर; दमोह १३४२३२ एकर; जबलपूर नरसिंगपूर १४०६६३, (सीझन आणि क्राप रिपोर्ट मध्यप्रांत व बन्हाड सन १९१५-१९१६.)

जा तीः—रंगाप्रमाणें हरमन्यात ४ जाती आढळतात. काळाः—याची लागवड फार करून गांवा प्रांतांत व कर्नाटकांत आढळते. हळूचा किंवा पिवळाः याचा लागवड सर्वत्र होतो. याचा दाणा साधारण मोठा असून तो गुजराथेंत जास्त पिकतो. यास मध्यप्रांतांत इमली व गुजराथेंत चणी म्हणतात ही जात बहुतेक रुतून स्वस्त असते. पांढराः—काबुली, पर्वत्या (मध्यप्रांतांत) या जातींत दाणा रंगाला पांढरा असून खाण्याला नरम, गोड व स्वादिष्ट असतो. याची लागवड जबलपूर हुसंगाबादकडे विशेष होतो. याची एक मोठ्या दाण्याची जात आहे तिचे झाड मोठे असून दाणा मोठा व चवदार असतो. सर्व कडदण घान्यांत हरभरा श्रेष्ठ मानला जातो हरभरा रब्बी हंगामांत पेरतात, तो पिकण्यास चिक्कण काळी उत्तम प्रकारची जमीन लागते. गुजराथेंत मोराडू, बेसर;

इतर ठिकाणी काळ्या जमिनीत, कोंकणांत व छत्तीसगडांत गरव्या जमिनीत हरभरा करितात. हरभरा वागाइतात होतो हरभऱ्याला जमीन उघाडीच्या दिवसांत व पावसाळ्यांत वरचेवर पाळ्या घालून नांगरून, कुळवून, चांगली तयार करावी लागते. हरभरा शाळू, बोंघळा, वाजरी, गहुं, जवस, तोंळ, मका, व भात यांच्याशी फेरपालटीनें करितात.

जिराइतीत खत घालीत नाहीत पण वागाइतीत मरपूर खत घालतात. हरभरा स्वतंत्रपणें पेरितात. परंतु खानदेशांत जवसाच्या ओळी मधून मधून घालितात. व अहमदनगर, सोलापूर व कर्नाटकांत करडईचे मोगण हरभऱ्याच्या शेतांत घालितात. मध्यप्रांतांतील उत्तरेकडील जिल्ह्यांत गहुं व हरभरा मिसळून पेरतात. हरभरा जमिनीत फार खोल जाईल अशा बेतानें तो जड तिफणीनें आकटोबरांत पेरितात. जवळपुराकडे हरभरा हातानें फेंकून अगर नारोनें पेरितात. येथे बियांचे एकरी प्रमाण ६०-९० पोंड्यावेतो असतें. हरभरा जेव्हां वाजरी व भात यांचे मागून करितात, तेव्हां नांगराच्या मागे वीं हातानें टाकतात. जिराइतीत दर एकरी बीं ४० ते ६० व वागाइतीत ६०-७० पोंड लागते.

हरभऱ्याला निंदणी, टिपणी फारशी करावी लागत नाही. कारण हरभऱ्याची फूट झाली म्हणजे तो जमीन आच्छादून टाकून तण मारून टाकतो. हरभऱ्याला फांध्या फुटूं लागल्या म्हणजे त्याचे शेडे खुंडतात व त्याची भाजी करतात. या खुडण्यानें जास्त फूट होऊन जास्त पांटे येतात. हरभरा पेरित्यापासून साडेतीन-चार महिन्यांत म्हणजे फेब्रुवारीत तयार होतो. झाडे वाळलीं म्हणजे तो उपटून शेतांत त्याची कडपें (डींग) घालितात. नंतर खड्यांत नेऊन तो पत्र-वितात, व नंतर चांगला वाळला म्हणजे तो बैलांच्या पाया-खाली मळतात. व वाऱ्यावर उपणितात. सरासरी दर एकरी उत्पन्न धान्यः—५००-६०० पोंड जिाइन; ८००-१००० पोंड वागाईन; शुभा ५००-६०० पोंड. हरभरा फार कसदार व पौष्टिक आहे. तो धोड्यांस व बैलांस भरडून व मिजवून घालितात. पंजाबाकडे हें धान्य जास्त पिकत असल्यामुळे दुग्धस्थ गुरांनाहि तो रोज भरडून घालितात. मॅक्यांना तयार करण्याला हरभरा फार उपयोगी आहे. ओल्या हरभऱ्याच्या पेंड्या, हुंगामो १ गुरांस व घोड्यांना चारतात. हरभरा हिरवा किंवा भाजून खातात. ओल्या व वाळलेल्या पाल्याची भाजी करितात. व हरभऱ्याचे फुटाणे कळून खातात. रोजच्या स्वयंपाकांत डाळीचा पुष्कळ उपयोग होतो. त्याच्या पिठाचीं त-हेत-हेचीं पक्वान्नें करितात हरभऱ्याची आंब घरितात, तीत आकृतालीक, म्यालीक व धोडेसें असिडीक या नांवाचीं अन्नें असतात. मोडशी व अपचन झाले असतां पोटांत आंब देतात. आंब घरण्याची रीत अगदीं सोपी आहे. शेत पेरित्यापासून सुमारे २ महिन्यांनीं पिकांवर पांटे घरूं लागले म्हणजे पहाटेस सूर्योदयापूर्वीं एका काडीस वारीक मलमलीचें फडकें बांधून तें झाडावरून फिरवाचें म्हणजे तें पिकावरील दहि-

वरानें आलें होतें. तें पिकून आंब वाटलांत मरावी. किर्येक ठिकाणीं आंब घरण्याचें काम पोक मर फुलावर असतां करितात. अत्रे आल्यास पांठ्यांत कोड पडते.

पूयकरणचे आंकडे येथेप्रमाणें—पाणी ११.२; मांसजनक पदार्थ १९.५; शर्करासत्त्वादि पदार्थ ५३.८; स्निग्धवांश ४.९; काष्ठतंतु ७.८; निरिद्रियक्षार ३.१.

हरसूद—मध्यप्रांत, नेमाड जिल्ह्यांत ही तहशील आहे. क्षेत्रफळ १०८९ चौ. मैल. लोकसंख्या (१९०१) ५४९९८. यांत २९९ खेडी आहेत. सरकारी अंगल वगळले तर सुमारे शेंकडा ६८ एकर जमीन लागवडीखाली आहे. ही तहशील १८९९ सालीं हुसंगाबाद जिल्ह्यांतला कांहीं भाग व खांडवा तहशि-लीतली कांहीं खेडी ही एकत्र करून तयार झाली, व १९०४ सालीं पुन्हां थोडासा भाग हुसंगाबाद जिल्ह्यांतला काढून ही तहशील वाढविली. तहशिलीत बऱ्याच भागांत जंगल आहे.

हरिआना—पंजाब प्रांतांत हा प्रदेश आहे. या भागांत हिस्वार जिल्हाचा भाग व सिंद आणि परयाळा संस्थानांचा थोडासा भाग इतके भाग समाविष्ट झालेले आहेत. आठव्या शतकाचे अखेरीस या भागावर कोणाचेच राज्य नव्हतें. या भागाची अशी रचना होती कीं या भागाभोंवतो शीख, मर्ही व मराठे या तीन लोकांचें राज्य होतें, त्यामुळे खूद ३००० चौरस मैल क्षेत्रफळाच्या भागांत एकहि मनुष्य राहत नव्हता. याचा परिणाम असा झाला कीं जर्ज थॉमस नांवाच्या एका पांडशी इंग्रजी मनुष्यानें या मुळबाचा ताबा घेतला. व आपली सत्ता पूर्णपणें प्रस्थापित केली. पण सिंद सरकारच्या तैनातीस असलेल्या पेरोंन नांवाच्या सेनापतीशीं झगडण्यांत त्याचें सर्व बळ खर्च होऊन त्याचा पाडाव झाला, व १८१० सालीं मराठ्यांनीं कांहीं दिवस राज्य केल्यावर येथे इंग्रजी झाली.

हरिपंत फडके—हरि बल्लळ कडके हा बळभट नांवाच्या नानाफडणिसाच्या घरच्या एका भिक्षुकाचा मुलगा. नानाफडणीस लहान असतां घराचा कारमार हरिपंताचा भाऊ बापू बल्लळ पडात असे. पानपतच्या लढाईत बापू पडला. इ. स. १७६२ त थोरले माधवराव पेशवे यांनीं हरिपंताची आपल्या कारकुनीच्या जागीं येतना केली. या कामांत हा जाग्या फार वाकवणार झाला. त्याच्यावर श्रीमंतांची बहाल मर्जी असून केळशी महालाची देशमुखी त्याला वतन देण्यांत आली होती. नारायणरावाच्या सधानंतर हा बारभईच्या कारस्थानांनं येऊन सामांल झाला (१७७४) राघोबा कर्नाटकांतून पुण्याकडे यावयास निघाला तेव्हां याची त्यावर योजना झाली होती. यानें मोरोबा प्रभूति मंडळीचीं पत्रें पकडून सवाईमाधवरावास आपल्या तान्यांत घेण्याचा त्याचा कट उघडकीस आणला (१७७४).

राघोबाचा पाठलाग करण्यास नानाबापूंनीं याची नेमणूक केली होती. माहोतीरी राघोबाची कौज ठावणी देऊन राहिली असतां यानें तिजवर अचानक छापा घालून तिला

उधळून लाविली (१७ फेब्रु. १७७५). यावेळीं हरीपंता-बरोबर होळकर व शिंदे यांच्या कौजा होत्या. होळकर व शिंदे हरीपंतास सोडून माळव्यांत गेले. राघोबा व इंग्रज यांची सैन्य गुजराथेत असतांना त्यांच्या लोकांच्या व हरीपंताच्या लहान लहान चकमकी होतच होत्या (एप्रिल व मे १७७५). मा. १८ मे सन १७७५ रोजी कर्नल कीटिंग राघोबासह पुण्यावर चालून येत असतां त्यांच्या सैन्याशी हरीपंतांना आरास येथे लढाई दिली. इंग्रजांच्या तोफखान्याच्या मान्यामुळे अखेर बरी मराठ्यांचा पराभव झाला तरी या लढाईत इंग्रजांचे बरेच नुकसान झाले. यानंतर नर्मदातीरी माळवीर येथे इंग्रजांच्या व यांच्या सैन्याची गांठ पडण्याचा पुन्हा लोकां आला होता. परंतु याने आपल्या तोफा नदीत टाकल्या व प्रवण्ड सामान नदीपार करून नर्मदेच्या उत्तरीतीराने पुर्वेकडे हा घाई घेईने निघून गेला (११ जून १७७५). इ. सन. १७७७ च्या पावसाळ्यानंतर हरीपंत फडक्याची हैदराबादी व पुणे दरवारा-कडून रवानगी झाली. तो कर्नाटकांत आल्यावर त्याच्या सैन्यातील मानाजी फडके नावाच्या सरदारस बाजीपंत वर याने हैदराकडे वळवून घेतले. दुसरे दिवशी किरयेक मानकरीहि त्याच्या मागोमाग हैदराकडे जाणार होणे. परंतु याने प्रथम मोठ्या शिताफीने आपले सैन्य मागे घेतले व नंतर यशवंतराव माने नावाच्या फितूर झालेल्या सरदारास तोफेच्या तोंदी देऊन आपल्या सैन्यातील फितूरी कामस्थानांत आळा घातला. इ. स. १७७८ च्या आरंभास हैदराने कोपळ घेतले व एप्रिल महिन्यांत घारवासात वेढा दिला. यावेळीं हरीपंतास पुण्याला येण्याविषयी हुकूम झाला असल्यामुळे, याने महादजी शिंद्याच्या सैन्यास मिळण्याकरितां आपण मिरजला जात आहो असे दाखविले; व जेव्हां हरीपंत आतां महादजी शिंद्यापुढां आपल्यावर चालून येणार अशी हैदरास भीति वाटून त्याने याच्याशी तहाचे वोलणे लावले, तेव्हां याने त्यापासून बरीच खंडणी उचळली. हरीपंत व महादजी शिंदे हे दोघेहि कर्नाटकांतून पुरंदरास येऊन पोहोचले तेव्हां नानाफडणवीसाच्या पक्षास जोर येऊन याने यांच्या मदतीने सर्व अंतःकलह मोडून सत्ता आपल्या हाती घेतली. इंग्रजांचे मराठ्यांशी झालेल्या पाहिल्या युद्धात इ. स. १७८१ त पुण्यावर चालून येत असलेल्या इंग्रज सैन्यावर नानाफडणवीसाने जी कौज पाठविली तात हा होता. इ. स. १७८१ च्या आरंभास गोंडई पुण्याच्या रोलें चालून येण्याकरितां निघाला तेव्हां हरीपंत फडके कौजणांत होता. इंग्रज-सैन्यास घाटाकडे येतांना पाहून हरीपंत घाटाचा वंदोपस्त करून पुण्यास आला, व तेथे हा व तुकोजी हळकर यांनी नानाफडणवीसाच्या मुख्य सैन्याचे आधिपत्य स्वीकारून इंग्रजांना तोंड देण्याकरितां ते सर्व घाटाकडे आले. टिपूवरील पहिल्या मोहिमेचे आधिपत्य हरीपंताकडे देण्यास आल्यावरून तो सन १७८५ सालच्या दिसेंबर महिन्याच्या पहिल्या

तारखेच्या सुमारास पुण्याहून निघाला; सन १७८७ सालच्या एप्रिल महिन्यांत टिपूशी तह होईपर्यंत तो त्या मोहिमेतच होता ('टिपू' पहा)

सन १७९१ च्या आरंभास हरीपंत फडक्याची टिपूवरील दुसऱ्या मोहिमेत पुण्याहून रवानगी करण्यांत आली १७९२ सालच्या फेब्रुवारीअखेर टिपूशी तह आल्यावर मार्च महिन्याच्या शेवटी दोस्तांची लष्करे आपापल्या मुलुजांत जावयास निघाली तेव्हां हरीपंतहि आपल्या कौजसह महाराष्ट्रांत यावयास निघाला व मे महिन्याच्या २५ व्या तारखेस पुण्यास येऊन दाखल झाला. या मोहिमेतील हरीपंताच्या कामगिरीविषयी हकीकत 'टिपू सुलतान' या लेखात सांपडेल.

१७९३ साली महादजीने नानाच्या कारभारांत केलेल्या ठवळाढवळीमुळे त्या दोघांमध्ये उगडित झालेला कलह हरीपंत फडक्याने मध्यस्ती करून मध्यस्थासने शांत केला. हरीपंत १७९४ त वारला. हरीपंताचा मुलगा बाबा फडके हा स्वर्ग्याच्या लढाईत जरिपटकराचा अधिकारी होता. याची मुलगी यापौरावाला दिली होती. हा नानाफडणवीसाच्या बाजूचा असल्याने बाजीरावाने याचा फार छळ केला. दुसऱ्या इंग्रज-मराठे युद्धांत हा मोंसल्यांना मदत करीत होता. पुढे इंग्रजांच्या सांगण्यावरून बाजीरावाने त्याला वत-ईच्या किल्ल्यात अटकत ठेविले होते. तेथेच तो मरण पावला याचे वंशज पुण्यास आहेत.

हरिपूर—वायव्य सरहद्दीवरील प्रांतात हजारा जिह्यांत ही तहशील आहे. क्षेत्रफळ ६५७ चौरस मैल. या तहशीलीच्या वायव्येस सिंधु नदी आहे या तहशीलीत ढाल बमोन पुष्कळ आहे, व ठिकठिकाणी लहान लहान टेकळ्या आहेत. लोकसंख्या (१९०१) १५१६३८; या तहशीलीत एक शहर व ३११ खेडी आहेत. हरिपूर शहर.—तहशीलाचे मुख्य ठिकाण, लो. स. सुमारे ५०००. या ठिकाणी १८६७ त म्युनिसिपालिटी स्थापन झाली.

हरिश्चंद्र—इक्ष्वाकुवंशीय एक राजा. हा त्रिशंकूचा ज्येष्ठ पुत्र असून वसिष्ठाने याची इंद्रसभेत स्तुति केली. तेव्हां विश्वामित्राने त्याचे सत्त्व पाहण्याकरितां अनेक यत्न केले. तो मृगया करीत असता मायावी डककचे रूप धरून त्यास लाव नेले. नंतर ब्रह्मण्यचे रूप धरून दक्षिणेतिमिस्त सर्व राज्य व अर्द्धभार सोने मागितले हरिश्चंद्राने त्याला राज्य देऊन सोन्याच्या भरतीकरितां श्री तारामती व पुत्र रोहित यांस विकले, व स्वतःसहि एका चांडाळास भिकून घेतले. या चांडालाने स्मशानभूमीतील प्रेतांची वस्त्रे व द्रव्य आपण्याकडे हरिश्चंद्राची योजना केली. इतके विश्वामित्रने रोहितास सापाकडून मारविले व तारामती आपलीच पोरें खाणारी राक्षसी असे लोकांना भासवून तिला भारण्याला चांडाळाकडे नेले. तेथे चांडालाने तिला मारण्याची हरिश्चंद्राला आज्ञा केली, तेव्हां तिने जन्मोजन्मी हेच पति, पुत्र, गुरू मिळीत व विश्वामित्रासारखा याचक मिळी अशी शपथची

इच्छा दर्शविली. तेव्हां विश्वामित्र सद्गदित झाला व त्यानें हरिश्चंद्रास पत्नीपुत्रासह संकटांतून सोडवून पुन्हां राज्यावर बसविलें अशी कथा महाभारतात आहे. वलिष्ठ विश्वामित्राच्या स्पर्धेने ऋग्वेदांतील स्वरूप निराळें आहे. ऐतरेय ब्रह्मणांत (७, १३-१८) हि हरिश्चंद्राची कथा आहे. (वेदविद्या पृ. ३३९ पहा).

हरिश्चंद्र (१८५०-१८८५)—एक हिंदी कवि. हा अर्वाचीन कवीमध्ये अत्यंत प्रख्यात असून हिंदी वाङ्मय लोकप्रिय करण्याकरतां याच्याइतकी खटपट दुसऱ्या कोणीहि केली नाही. यानें स्वतः अनेक ग्रंथ लिहिले आहेत. निरनिराळ्या भाषांमध्ये लिहिण्यात त्याचा हातखंडा असे. हरिश्चंद्राचा नांवाच्या एका उच्चट मासिकाचा तो कैक वर्षे संपादक होता. हरिश्चंद्राचें शिक्षण काशी येथील क्वीन्स कॉलेजमध्ये झालें, व हा लहान असतानांच लेखक बनला. १८८० साली त्याची इतकी कीर्ति वाढली की, त्याला सर्व हिंदी वर्तमानपत्रकारांच्या सन्मतीने ' भारतेन्दु ' ही पदवी देण्यांत आली. ' सुंदरीतिलक ' या ग्रंथाबद्दल त्याची फार प्रसिद्धि आहे; यांत ६९ कवींच्या सवाई वृत्तांतील काव्यांचा संग्रह केलेला आहे. हा ग्रंथ याच्या देखरेखीखाली पुष्कोत्तम शुक्ल यांनी तयार केला असें कांहींचे मत आहे. याचें सर्वोत्तम प्रसिद्ध पुस्तक ह्यणजे ' प्रसिद्ध महात्म्यांची चरित्रे, होय. हा कुशाग्र टीकाकारहि होता. व्यास रामशंकर शर्मा यांनी याच्या मरणानंतर " वेदास्त " या छोट्याशा ग्रंथांत याचें चरित्र दिलें आहे. याचें आणखी एक अतिशय लोकप्रिय पुस्तक म्हणजे ' कविचवनसुधा ' हें होय. यांत वर्षाकालसंबंधीच्या सर्व काव्यांचा संग्रह केलेला आहे.

हरिहर—म्हैसूर संस्थानांत दावणगिरी तालुक्यांतील हें सुमारे सहा हजार वस्तीचें शहर तुंगभद्रेच्या काठी आहे. दंत कथा—ह्या ठिकाणी गुहासुर नांवाचा राक्षस रहात असे. व त्यानें तपश्चर्या करून ब्रह्मदेवापासून असा वर मिळविला की, आपणांस हरि किंवा हर ह्या दोन्ही देवांपासूनहि मृत्यूचें अथ नसावें. हा वर मिळाल्यावर त्यानें सर्व देशांस व मनुष्यांस पीडा देण्यास सुरुवात केली. ही पीडा असताना झाल्यावर देवादिकांनीं विष्णूस शरण जाऊन ह्या राक्षसाचा नाश करण्यास विनंति केली. तेव्हा विष्णु व शंकर त्यांनीं एकरूप धारण करून ह्या गुहासुराचा नाश केला. ह्या अवतारावरून हरिहर हें नांव ह्या शहरास पडलें. इतिहास.—१२ व्या शतकांत ह्या शहराचा समावेश नोन-बवाडीमध्ये झाला होता व त्यावर पांड्य राजांची सत्ता होती. हरिहरेश्वराचें प्रसिद्ध देवालय होयसळ राजांचा सरदार पोलाब यानें १२२३ साली बांधलें. पुढें सोळाव्या शतकापर्यंत हें देऊळ विजयानगराच्या राजांच्या ताब्यांत होतें व त्यांनीं त्या देवळाकरतां पुष्कळ देणग्या दिल्या. पुढें विजयानगरचें हिंदु राज्य नष्ट झाल्यावर मुसलमानांचें राज्य सुरू झालें; व हें देऊळ त्यांच्या ताब्यांत गेलें. हरिहर

शहर कांही दिवस मुसलमानांच्या ताब्यांत तर कांही दिवस मराठ्यांच्या ताब्यांत होतें. १८६८ साली तुंग-भद्रा नदीवर एक मोठा पूल बांधला गेला. सन १८७१ साली येथे म्युनिसिपालिटी स्थापन झाली.

हर्षा, त ह शी ल.—मध्यप्रांत, हुसंगाबाद जिल्हा. क्षेत्र. फ. ११२५ व लो. सं. (१९११) १२९९१५. या तहशिलीत हर्षा मुख्य शहर व ४०० खेडी आहेत. या तहशिलीचा उत्तरेकडील भाग कळ्याभोर, खोल व सुपांक जमीनीचा आहे. पश्चिमेस लहान डोंगर आहेत व दक्षिणेस सातपुडा पर्वत आहे. शहर, तहशिलीचें मुख्य शहर. लोकसंख्या सुमारे ८०००. दहा वर्षांपूर्वी लोकसंख्या दुप्पट होती. हें शहर अलीकडल्या काळांतलें आहे. मूळचे महत्त्वाचे मुसलमानी शहर हंडिया हें होतें, व तें हर्षा शहरापासून १२ मैलांवर आहे. ह्या शहरास पाणी अंजन नदीपासून मिळते ह्या शहरांतून घान्य बाहेर जात असल्यामुळे हें व्यापाराचें मोठें शहर आहे. या ठिकाणी पितळेची भांडी, व गाडीवर टाकावयाचें जाडी कापड ही तयार होतात.

हर्ष (६०६-६४७) :—ठाणेश्वरच्या वर्धन घराण्यांतील एक प्रसिद्ध राजा व चक्रवर्ती. प्रभाकरवर्धनाचा हा दुसरा मुलगा होय. वयाच्या १६ व्या वर्षी याला राज्यपद प्राप्त झालें व त्यानंतर त्यानें भरतखंड पादाक्रांत करण्याच्या निमित्ताने दिग्विजय आरंभला. अवघ्या सहा वर्षांच्या आंत त्यानें उत्तर हिंदुस्थानांतील बहुतेक मुलूख जिंकिली, परंतु दक्षिणेस चालुक्य सम्राट पुलकेशीवरोबर झालेल्या युद्धांत त्याचा पराजय झाल्यामुळे दक्षिण हिंदुस्थान जिंकण्याच्या कामी त्याला यश आलें नाही. तथापि त्यानें गुजराथेतील बलभीच्या धुसेनाचा पराभव करून तेथपर्यंत आपली सत्ता स्थापन केली. ६४३ साली त्यानें बंगालच्या उपसागरावरील गंगमच्या राज्यावर स्वारी करून विजय संपादन केला. ६४७ साली तो मरण पावला. हर्ष हा केवळ राजा या नात्यानेच प्रसिद्ध नसून विद्वत्तेबद्दलहि तो प्रसिद्ध आहे. त्यानें रत्नावली, प्रियदर्शिका व नागानंद ही नाटके लिहिली. त्याच्या पदरी बाण, मयूर व दिवाकर मातंग असे प्रसिद्ध पंडित होते. त्याच्यावर आयुष्याच्या शेवटी शेंवटी बौद्ध धर्माचा पगडा बराच बसला होता. तथापि त्यानें बौद्ध धर्माची दीक्षा घेतली होती असें दिसत नाही. सर्व धर्मांच्या अनुयायांना त्यानें चांगल्या रीतीने वागविलें. त्यानें राज्याची व्यवस्थाहि उत्तम प्रकारे ठेविली होती. ह्युएनत्संग हा प्रसिद्ध चिनी प्रवाशी याच्याच कारकीर्दीत हिंदुस्थानांत आला होता व हर्षासंबंधीची माहिती त्यानें आपल्या प्रवासवृत्तांत लिहून ठेविली आहे. हर्ष हा अत्यंत उदार राजा होता. दर पांच वर्षांनीं अखिल हिंदुस्थानांतील पंडितांची धर्मपरिषद बोलावून तो आपल्या खजिन्यांतील सर्व द्रव्य वांटून टाकीत असे, असे ह्युएनत्संगानें म्हटलें आहे. (ज्ञानकोश खंड ९, पाने ३२२—३२७ पहा).

हलवाई—ही केवळ एक जात नाही. मिठाई तयार करणे व विकणे हा व्यवसाय करणाऱ्या अनेक जाती आहेत. अहीर, जैन, लिंगायत, मराठे, मारवाडी, परदेशी, शिंपी, सेली यांसारखे हलबायांचे प्रकार आहेत. यांना हिंदुस्थानांत मिठाईया किंवा मुरिया म्हणतात. तसेच कनैजिया, जौनपुरिया अशी यांची बरीच स्थानिक नावे आहेत. हलवाई जातींना हिंदु समाजांत काही मान आहे. त्यांच्या हातची मिठाई सर्व खातात.

हलायुध—कविरहस्य किंवा कविगुह याचा कर्ता. दलायुधाचा काल इ. ८१० होता असे भाटारकर म्हणतात कविरहस्याच्या गुजराथ येथील प्रताप्रमाणे पाहिले तर राष्ट्रकूट वंशातील कृष्णपिकां एक कृष्ण-कदाचित पहिलाच असावा (इ. स. ७६०-८०)-त्या ग्रंथातील नायक होता. अभिधान-रत्नमाला लिहिणारा कोशकार हलायुध व कविरहस्याचा कर्ता हे एकच होते असे भाटारकराचे मत आहे. परंतु तो (अभिधान रत्नमाला लिहिणारा) हलायुध अकराव्या शतकाच्या शेवटी होऊन गेला असे वेबर म्हणतो.

खोखर पाहता या नांवाच्या अनेक व्यक्ती होऊन गेल्या असाव्यात; उदा. अभिधानरत्नमाला नांवाचा एक संस्कृत कोश रचणारा, एक वैदिक विषयावर लिहिणारा, कविरहस्यकार, 'ज्योतिसारा'चा कर्ता, 'मत्स्यसूक्तार्त्र'कार, विज्ञानेश्वराच्या मिताक्षरेवर टीका लिहिणारा, 'मृतसंजीवनी पिंगलछन्दटीका' यांचा कर्ता, 'संन्यासूत्रप्रवचन' करणारा, 'पुराणसर्वस्व' यांचा बंगाली लेखक, इत्यादि. आणखी लक्ष्मणसेनदेवाचा एक हलायुध नांवाचा मंत्री होता; त्याने द्विजनयन, पंडित-सर्वस्व, ब्रह्मणसर्वस्व (हा ग्रंथ १८७८ त कलकत्त्यास छापला गेला), मीमांसासर्वस्व, वैष्णवसर्वस्व, शैवसर्वस्व, श्राद्धपद्धतीटीका यांसारखे विविध ग्रंथ रचिलेले दिसतात.

निवादादरनाकार, निवादितामणि, वर्धमानाचा दंडविशेक रघुनंदक आणि कमलाकर यांचे ग्रंथ यांतून या हलायुधाचे उल्लेख वारंवार सांपडतात. पण बरील सर्व हलायुधांत अभिधानरत्नमालेचा कर्ताच जास्त प्रसिद्ध आहे. कारण हलायुधकोश हा अमरकोशाखालोखाल प्राचीन संस्कृत टीकाकारांकडून उल्लेखिला जात असतो. हा कोश फारसा मोठा नाही. त्यात सारे ९०० श्लोक आहेत व तो दहाव्या शतकाच्या उत्तरार्धात (बिटर-निट्झच्या मतें) रचलेला दिसतो. हा १८६१ त आफ्रट्ने लंडन येथे प्रसिद्ध केला. या कोशाच्या तिसऱ्या कांडावर आजढाची टीका आहे. शिवाय सर्व कोशावर एक कानडी टीका उपलब्ध आहे.

या हलायुधाच्या खालोखाल कविरहस्याचा कर्ता विशेष परिचित आहे. कविरहस्य किंवा कविगुह हा एक घातुकोश असून सौरभमोहन टागोर यांनी १८७९ त कलकत्त्यास हा सटीक व इंग्रजी आणि संस्कृत प्रस्तावनेसह प्रसिद्ध केला. त्यांत या हलायुधासंबंधी काही परगुती आख्यायिका दिल्या

आहेत; पुढे मुंबईस ग्रंथरत्नमालेत (पु. २) हा मूळ साध्यासाहित प्रसिद्ध झाला (१८८७). पिंगलाच्या छन्दःसूत्रावरील आणखी एका हलायुधाची टीका विडिल, इंडिकामध्ये (१८७१-७४) विश्वनाथशास्त्री यांनी प्रसिद्ध केली आहे.

हल्याळ, ता. लु. का.—मुंबई, उत्तर कानड्यातील एक तालुका. क्षेत्रफळ १०५७ चौरस मैल. लोकसंख्या १९२१ साली ४०५७० होती. ह्या तालुक्यांत दोन मुख्य शहरे आहेत व त्यापैकी एक हल्याळ हे आहे. ह्या तालुक्यांत लोकसंख्या फारच थोडी आहे. ह्या तालुक्यांत काळी नदी व इतर नद्या वहातात पूर्वेत व उत्तरेस खरे मैदान आहे. ह्या तालुक्यांत पावसाचे मान सरासरी ४७ इंच आहे. येथील मुख्य पिके म्हणजे तांदूळ व ऊंस ही होत. शहर.—तालुक्याचे मुख्य ठिकाण. सदन मराठा रेल्वेने अळणावराहून हल्याळास जागा येते. ह्या शहराचे महत्त्व सरहद्दीवरचे मान्याचे ठिकाण ह्या दृष्टीने बसूक ऑफ वेलिंगटन याच्या मताने फार होते.

हवेली—पुणे जिल्ह्यातील मुख्य तालुका. ह्याचे क्षेत्रफळ ८२३ चौरस मैल असून त्यात पुणे शहर व खडकी ही दोन शहरे आहेत. १९२१ साली ह्या तालुक्याची लोकसंख्या सुमारे ३॥ लाख होती. ह्या तालुक्याच्या दक्षिणेस पश्चिम घाटांची एक शाखा आली आहे. त्या शाखेचा मुख्य भाग म्हणजे सिहगड पर्वत होय. ह्या तालुक्याला पुण्यासुद्धे फार महत्त्व आले आहे. ह्या तालुक्यातील जमीन बहुतेक लागवडीस चांगली आहे. वागाईन पुष्कळ असून ऊंस, भुईमूग, वटाटे, फळफळावळ यांचे पीक चांगले होते. पाऊस ३२ इंच पडतो.

हव्यक ब्राह्मण—यांची वस्ती विशदपतःदक्षिण व उत्तर कानडा जिल्हा, शिमोगा जिल्हा (म्हैसूर), कुर्ग वगैरे ठिकाणी असून संख्या सुमारे एक लाख आहे. कर्का, गोकर्ण, मुावे व दुसऱ्या काही गांवां ह्या ब्रह्मणांचे संख्याधिक्य दिसून येते यांचे मूळ गांव अहिक्षेत्र असून गोराराचा राजा मयूर-वर्मा यांनी यज्ञाकरिता ३०० हव्यक कुटुंबांना गोकर्णाला बोलावून नेले असे सांगतात. हव्यक नांवाचा उल्लेख पुढील श्लोकावरून होईल:—“हव्यानि येः प्रदीयन्ते देवताभ्यो विशेषपतः ते हव्यका इति ख्याता देशे गोरारू नामनि ॥” गोरारू प्रदेश गोकर्णापासून होनावर तालुक्यातील शरावती नदीतीरोपर्यंत पसरलेला आहे. हव्यक किंवा हविक ब्राह्मण इतर दक्षिणी ब्रह्मणाप्रमाणेच असतात. यांचा सात गोत्रे असतात. वांई ऋग्वेदी, काही यजुर्वेदी तर काही सामवेदीही आहेत. त्यांची सृष्टे अनुक्रमे आश्वलायन, बौधायन व सामक होत. समाहित, मध्यस्थ, माजी, अवभृज, मह, पंडित, जोशी भागवत, हेगडे वगैरे यांची आडनावे असतात. देशस्थ, कोकणस्थ किंवा कऱ्हाडे ब्रह्मण यांच्या घरी जेवनात व हव्यक ब्रह्मणहि त्यांच्याकडे जातात. शिमोगा जिल्ह्यातील रामचंद्रपूर मठाचे शंकराचार्य यांचे गुरु होते. गोकर्ण महालेश्वराचे मुख्य पुजारी हव्यक ब्राह्मणच आहेत.

हंस—कील म्हणजे छातीच्या वरचे उंच हाड असणाऱ्या पक्ष्यांत हंसांची गणना होत असून या वर्गातील पक्ष्यांच्या पंखांचे स्नायू अत्यंत बळकट असतात. कील असणाऱ्या पक्ष्यांच्या सहा जाती असून हंस हा प्राणी पोहणाऱ्या जातीत मोडतो. हे लिबेटांत मानस सरोवराच्या काठां असतात. यांचा रंग साधारणतः पांढरा असतो; परंतु क्वचित् काळ्या रंगाचेहि हंस असतात. यानां उंच उडता येते; हंस हे लांबचा प्रवासहि करू शकतात. हंस हा प्राणी बंदकापेक्षां फार मोठा असून जबर पोहणारा असतो. शक्तिमान असल्याने हंसाच्या मदतीने माणसेहि तरून जाऊ शकतात.

हंसदास(राज)—मूळ नांव नारायण, परभणी येथील ऋग्वेदी ब्रह्मग. परमहंस दीक्षा घेतल्यावर यास हंसराज हें नांव मिळाले. हे रामदासी होते. पहिले हंस आदिनारायण, त्यांच्यावासून सातवे हंस श्रीरामध्व, व त्यांच्यामासून सातवे हंस हे नारायण हंस उर्फ हंसराज होत असे मानण्यांत येते. यांचा समाधिकाल शक १७७७. ग्रंथ—वेदेश्वरी (शिवगीताटीका), कथाकल्पलता, आगमसार, सदाचारटीका, लघुवाक्यवृत्तीटीका चुडालाख्यात (२२ शतके), संकेत, कुवडी, ईशावास्योपनिषद् टीका, तत्त्वज्ञाढा (गद्य), अनुसवामृत टीका (रचना श. १७७१ सोम्य, विजया दशमी), हंसकोश, वेद नावाने लिहिलेली पदे, अमंग इत्यादि. (सं. कं. का. सू.).

हसन—म्हैसूर संस्थान, हसन जिल्ह्याचे मुख्य शहर. म्हैसूर रेल्वेच्या म्हैसूर-अहिकरे फांट्यावर हें स्टेशन आहे. लोकसंख्या सुमारे ८०००. मूळचे हसन शहर चेन्नापट्टण येथे ११ व्या शतकांत चोल राजाच्या एका अधिकाऱ्याने वसाविले व त्या वंशजांच्या ताब्यांत ते वाराव्या शतकाच्या अखेरपर्यंत होते. पण हें घराणे नामशेष झाल्यामुळे होयसळ राजांनी दुसऱ्या एका सरदारास ते दिले व त्या सरदाराने इल्लीचे शहर व किल्ला ही वांधिली. पुढे विजयानगरच्या राजघराण्याला हें घेऊन राज्याचा भाग होत. न १६९७ साली ते म्हैसूरच्या राज्यांत समाविष्ट झाले.

हसनपूर, तहशील —संयुक्तप्रांत, मुरारावाद् जिल्ह्यातील एक तहशील. क्षेत्रफळ ५४७ चौरस मैल. लोकसंख्या १९०१ साली १६१०२० होती. तहशिलीत ५३० खेडी व मुख्य ३ शहरे आहेत. ह्या तहशिलीचा पूर्वेकडील भाग बालुकाभूय आहे व ह्या भागांत पाणी कधी जास्त तर कधी कमी असते. हा भाग व गंगा नदी ह्यांच्या दरम्यान कांही भाग खादर जमीनीचा तर कांही भाग ओसाड बालुकाभूय, तर कांही भाग चांगला सुपीक आहे. तहशिलीचे मुख्य ठिकाण हसनपूर आहे. ते १६३४ त हसनखान नांवाच्या मनुष्याने स्थापिले. येथे कापड चांगले होत.

हंसी, तहशील.—पंजाब, हिस्सार जिल्ह्यातील एक तहशील. क्षेत्रफळ ८०३ चौरस मैल. लोकसंख्या (१९२१)

१७७०४३. तहशिलीत हंसी नांवाचे मुख्य शहर व १३१ खेडी आहेत. ह्या तहशिलीचा उत्तरभाग पश्चिम मनुष्यांच्या कालव्याने भिजतो व दक्षिणेकडील भागांत चांगला पाऊस पडला तर पीक बरे येते. शहर.—१९०१ सालची लोकसंख्या १६५२३ होती. उत्तर हिंदुस्थानातील बी कांही प्राचीन शहरे आहेत त्यांमधीं हें अति प्राचीन शहर आहे. हें कुशान राजांचे मोठे मान्याचे ठिकाण होत. दंतकथा अशी आहे की, दिल्लीचा तोमार राजा अरंगपाल ह्याने हें शहर बसविले. टोंडच्या राजस्थान ग्रंथांत अशी माहिती दिली आहे की, हंसी हें बिसलदेव चव्हाणच्या ताब्यांत सन १००० च्या सुमारास होत. पुढे १०३६ साली गझनीच्या महंमद बादशहाचा मुलगा मसूद याने ते काबीज केले. पण पुनः १०४३ साली दिल्लीच्या राजाने ते पुनः परत घेतले. पृथ्वीराज चव्हाण या महापराक्रमी पुरुषाने शहरांतल्या विल्ल्याची डागडुजी करून हें महत्त्वाचे लष्करी ठाणे बनविले. ११९२ साली स्थानेश्वरच्या लढाईत पृथ्वीराज पडल्यामुळे हें शहर महंमद घोरीच्या ताब्यांत गेले व हिस्सारचे महत्त्व वाढायला सभोवतालच्या भागाचे हेंच ठिकाण होत. पुढे १७८३ च्या दुष्काळामुळे हें शहर ओसाड पडले, पण १७९८ पासून याला ऊर्जितावस्था आली व हें इंग्रज सरकारचे महत्त्वाचे लष्करी ठिकाण बनले. पण १८५७ च्या बंडानंतर पुन्हा ह्या शहराचे महत्त्व कमी झाले, कारण येथील लष्करी वस्ती उठू गेली. इल्ली येथे कांही मुसलमानांची थडगी व जुनापुणा किल्ला आहे.

हस्तिदंत—दुतीचा दात किंवा विशेषतः पुरुषदुत्तीचा दात यालाच हस्तिदंत हा संज्ञा आहे. आम्निवत नर व मादी या दोघांनाहि चांगले मोठाले सुळे असतात. हिंदुस्थानांत मादीला फारच लहान सुळे असतात. सिंहलद्वीपांत तर दोघांनाहि सुळे नसतात. हस्तिदंत फार घट्ट व कठीण असतो. याला सूक्ष्म ओंके असतात; ती फार जवळ जवळ असतात व त्यांत सरसासारखा द्रव भरविला असतो. यामुळे हस्तिदंतावर पालिश चांगले चढते. हस्तिदंत हा हाडापेक्षां जास्त संतुल्य असतो व म्हणून मोठण्याची किंवा लुटण्याची याग्य भांगी नसते. दुत्तीचे सुळे लहानपणी दाताच्या वरच्या बाजूस फुटतात. लहानपणी ते कोवळे व थोडे मऊ असतात. जसजसे ते मोठे होत जातात तसतसे स्फुरिते व इतर पदार्थांत शोषिले जाऊन ते घट्ट बनतात. याच्या दांताचा पुष्कळसा भाग डोक्याच्या कवटीत घुसलेला असतो. तेथे तो आतून पोकळ असतो, व ही पोकळी पुढे पुढे बारीक होत जाऊन शेवटी बारीक दोऱ्याच्या रूपाने दांताच्या टोकापर्यंत जाते. याशिवाय पाणघोळा (हिपापोटेमस), बाभरस, नारवल, व देवमासा व कांही जातीचे रानटी हुकर यांचे देखील सुळे बाजारांत हस्तिदंत या नांवाखाली विकले जातात. आम्निवतून पुष्कळ हस्तिदंत परदेशी पाठविला जातो. सैबेरियामध्ये लेना नदीच्या काठां जुन्या काळचे

हस्तिदंत सांठविलेले सांपडतात. सैबिरीयांतील खाणींचे काम आज २ शतके चालले आहे. परंतु तेथील हा सांठा कोळशाच्या खाणीप्रमाणे अगाध आहे असे दिसते. आफ्रिकेच्या पूर्वकिन्यान्यावर सांपडणारे हस्तिदंत मऊ असतात व ते पहिल्या प्रतीचे समजले जातात. हा दंत ताजा कापला असतो पार्श्वदर्शक असतो. एशियातील दंत दाट पांढऱ्या रंगाचा असतो, व त्याची घटना दाट नसते. याला पालिश चढविणे कठीण असते. हस्तिदंताला हाडाप्रमाणे अगोदर तयार करावा लागत नाही. तो एकदम कामाला लावता येतो. कामेरून येथील हस्तिदंत सर्वांत उत्तम. त्याच्या खालोखाल लोआंगो, कांगो, गबून व अंब्रीक्ष येथील दंत. फ्रेंच सूदन व अंब्रीक्ष येथील हस्तिदंतावर वाटोळी चक्रे दिसतात. झांझिवार व मोझांबिक येथील दंत मऊ असतो. सयाम येथील दंत मऊ नसतो. अविसीनियाचा थोडा मऊ असतो. परंतु याची वरची साल (कवच) फार जाड असते. ईजिप्तमधील दंताला भेगा पडतात. एकदम उष्णमान कमी जास्त झाले असता हस्तिदंत भेगलतो म्हणून हस्तिदंताचे पदार्थ फार काळजीने ठेवावे लागतात.

हस्तिदंत इतका लवचीक असतो की त्याचे लाव घोंडे हांकण्याचे काही चाबूक केलेले आहेत. आशियातील हस्तिदंत साधारण ५० पोंडापेक्षा जास्त वजनाचे नसतात. तरी कधी कधी ९ फूट लांब व १५० पोंड वजनाचे सुळे तेथे सापडले आहेत. पाचव्या जॉर्ज वादशहाला त्याच्या लग्नाच्या वेळी नजर केलेला हस्तिदंत ८ फूट ७॥ इंच लांब व १६५ पोंड वजनाचा होता. यापेक्षाही लांब हस्तिदंत असतात. काही काळापूर्वी बहुतेक सर्व हस्तिदंत लंडनमधूनच जात असे. सध्या अंतर्पूर्व येथे याचा मोठ्या प्रमाणावर व्यापार चालतो. अमेरिकेत फार हस्तिदंत खपतो दरसाल खद्द इंग्लंडांत ३०१४० हजार हत्तींचे सुळे जातात हे सर्वच हत्ती मारून आणिले जातात असे नाही. आफ्रिकेतील रहिवाशांवरून त्याचा वराचसा माग सांठविलेलाच असतो, व काही हत्ती म्हातारे होऊन मरतात. इंग्लंडांत याचा माव दर इंडोडवेटास ५५ पोंडप्रमाणे चढला होता. १९०४ साली ९०४६ इंडोडवेट हस्तिदंत इंग्लंडांत गेला होता.

उ प यो ग.—हा कित्येक प्रकारांनी उपयोगी पडतो. याचे बिलियर्ड खेळण्याचे चेंडू, चाकसुन्यांच्या मुठी, याजाच्या पेट्यांतील सुगंधे पडदे, फण्या व इनर झुंगाराचे पदार्थ करितात. हे पदार्थ केल्यावर जो चुरा उरतो, तो देखील बाजारांत विकला जातो. या चुन्याचा उपयोग चिनी शाई करण्याकडे होतो. व काही लोक याची शिजवून खीर करून खातात. बिलियर्ड खेळण्याचे चेंडू तयार करण्यासाठीच पुष्कळसा चांगल्या प्रतीचा हस्तिदंत खपतो. हे चेंडू काढून घेण्यावर जो कडी राहतात ती हिंदुस्थानांत बांगल्या म्हणून खपतात.

व न स्प ति ग न्य ह स्ति दं त.—दक्षिण अमेरिकेत फायटेलिपस या नांवाचे झाड आढळते. याचे बुंधे लहू असते व याला १२ ते २० घोठाली पाने असतात. यांत नर व मादी असा भेद असतो. याच्या नारळासारखे मोठे फळ येते. या फळांत कोंबळेपणी फक्त पाणी असते व त्याचे हळू हळू खोबरें होत जाऊन मग फळ पिकल्यावर जांता एक घट गोळा होतो. याचा हस्तिदंताप्रमाणेच उपयोग करतात.

कृ त्रि म ह स्ति दं त—वडाटयावर गंधकाम्लाची क्रिया होऊन कृत्रिम हस्तिदंत होतो. रसंच सेव्युलॉइड याचाहि उपयोग हस्तिदंताप्रमाणे होतो. वॅझोलिनचे विलिपर्वचे चेंडू करितात.

इ ति हा स—इतिहास ज्या काळापासून उपलब्ध आहे त्याच्या पूर्वापासून हस्तिदंती काम होत असे असे दिसते. यानंतर ईजिप्त व असुरिया येथील राजघराण्यांत हस्तिदंती सामान असे. इयूस अधोना याचे मोठाले हस्तिदंती पुतळे होते असे जुन्या लेखावरून दिसते. यांचे हात, पाय, नाई इत्यादि अवयव हस्तिदंतीच आहेत. इतक्या मोठ्या कंदीचा हस्तिदंत त्यांना कोठे मिळाला असावा ते समजत नाही. कदाचित हस्तिदंत येणासारखा मऊ करून पुन्हा घट करण्याची कला त्यांस अवगत असेल. सध्या तरी तशी कला उपलब्ध नाही. हल्ली तो मऊ करता येतो पण तो पुन्हा कठीण होत नाही. १३व्या व १४ व्या शतकापर्यंत याचा उपयोग देवादिकांची चित्रे व पूजेची उपकरणे करण्याकडेच होत असे. परंतु पुढे फण्या, आरशाच्या पेट्या, तरवारांच्या मुठी इत्यादि पदार्थ करण्याकडे त्याचा उपयोग होऊ लागला ईजिप्त देशातील लोक या कामांत फार कुशल होते असे प्राचीन लेखावरून कळते. ते एथिओपियातून हस्तिदंत आणत असत इंग्लंडातील व केरो देशांतील पदार्थमंड्यालयांत कित्येक जुन्या वस्तु सांठविलेल्या आहेत एक नकशादार पेटो आहे ती क्रि. पू ४००० त तयार केलेली असावी. लेयर्ड याने १८४० त सध्यांच्या मोसल नगराच्या समोर पुष्कळ प्रदेश खणून काढला. त्यांत सांपडलेल्या वस्तु अगदी कुजून गेलेल्या होत्या परंतु त्या सरसांत उकळल्यानंतर त्या हात लावण्या इतक्या बळवट झाल्या. यातील काही इंग्लंडातील व काही बाहेरील पदार्थमंड्यालयांतून ठेवलेल्या आहेत. हिंदुस्थानांत फार प्राचीनकाळापासून हस्तिदंताचा उपयोग करीत राहिले याने (एन्जंट खोतान) उल्लेखिलेला हस्तिदंत हा हिंदुस्थानांतील हस्तिदंताचा अत्यंत प्राचीन नमुना होय असे कित्येक विद्वानांचे मत आहे. हा खोतानमधील ओलवणांत सांपडलेला हस्तिदंत सुमारे ८ व्या शतकातील असावा असा पुष्कळांचा तर्क आहे हिंदी राजेलाकांच्या राजागारांत, अशा किती नरी कथ्यारी आढळतील की ज्यांच्या मुठी भूमिगत हस्तिदंताच्या किंवा बालरस प्राण्याच्या दांतांच्या केलेल्या आहेत. या शस्त्रांपैकी कित्येकांच्या मागे एक किंवा एकाहून अधिक शतकांचा इतिहास आहे. हिंदुस्थानांत दिल्ली,

मुंशिदाबाद, म्हैसूर व ब्राह्मणकोर येथे आणि ब्रह्मदेशांत मौलमीन येथे हस्तिदंताचे उत्कृष्ट खोदकाम होतें. हिंदुस्थानांत हिंदु लोकांचे हें काम करतात. हस्तिदंती कातकाम मात्र हिंदुस्थानांत व बहुतेक सर्वत्र करण्यांत येतें, तथापि आग्रा, अलवार, बिकानेर, जोधपूर, अमृतसर, लुधियाना, पति-याळा, इत्यादि ठिकाणे विशेष प्रसिद्ध आहेत. कंगव्याचा उपयोग करणें ही शीख लोकांत एक प्रकारची धार्मिक नाव मानली असल्यामुळे, अमृतसर येथे आणि पंजाबातील कित्येक शहरांत, उत्तम प्रतीचे कंगवे तयार करतात, कित्येक ठिकाणी तर, खुर्च्या, हौदे, सिंहासने, इत्यादि वस्तू-करितां, ध्याणित द्रव्य खर्च करण्यांत येतें. हस्तेंच्या सुळ्याचे दोरे कापून त्यांच्या चटया व पंखे तयार करतात. दिल्ली, भरतपूर, मुंशिदाबाद, टिपेरा इत्यादि स्थळे हस्तिदंताच्या चटयाविषयी प्रसिद्ध आहेत. हिंदुस्थानातील पुष्कळशा भागांत, कांकी सामानावर हस्तिदंती नकशीकाम करतात. म्हैसूर, पंजाबामधील हौशिअरपूर, व बंगालमधील मोंगीर या तीन ठिकाणी हें काम जसून कुशलतेनें करण्यांत येतें. या कामां कित्येक वेळां हाडाचाहि उपयोग करतात.

हस्तिनापूर—संयुक्तप्रांत, मीरत जिल्ह्यांतलें प्राचीन शहर. उत्तर अक्षांश २९° ९' व पू. रेखांश ७८°. ही कौरवांची प्रख्यात राजधानी असून येथील गद्दीकरिताच भारतीय युद्ध झालें. दिल्लीच्या ईशान्येस ५७ मैलांवर, गंगेच्या जुन्या प्रवाहाजवळ या नगराचे कांहीं अवशेष दाखविण्यात येतात. हें शहर गंगेच्या प्रवाहामुळे वाहून गेलें असावें. सोमनाथीय पुरुकुलोत्पन्न जो हस्ती राजा, त्यानें स्थापिल्लें नगर म्हणून याला हस्तिनापूर हें नांव पडलें असें काहीं म्हणतात; पण महाभारत व विष्णुपुराण यांत याला हस्ती नगर म्हण्टलें आहे. यास नागपूर, गजपूर इत्यादि अनेक नावे आहेत.

हळद—(संस्कृत—हरिद्रा, गुजराथी—हळदर,) हळद आल्याप्रमाणेंच जमिनींत होते. हळदीचे झाड कमरेइतकें उंच वाढतें. त्याला कर्दवीसारखीं पाने येतात या पिकाची लागवड सर्व हिंदुस्थानांत होते. मद्रास इलाख्यांत व बंगालांत हें पीक विशेष होतें. मुंबई इलाख्यांत—मुख्यस्वें-कडून सातारा, सोलापूर, सांगली, मिरज वगैरे ठिकाणी हळदीची बरीच लागवड होते. एवढेर हिंदुस्थानांत या पिकाखालीं सुमारे एक लक्ष एकर जमीन असते, व मुंबई इलाख्यांत दरवर्षी सुमारे पांच-सहा हजार एकरांत या पिकाची लागवड होते. मोरशी, वर्धा वगैरे ठिकाणी हळदीची जुजबी लागवड आढळते. रंगाकरतां हळद परदेशी रवाना होते. १८९५-९६ साली हळदीची निर्गत सुमारे आठ लक्ष रुपयांची होती. इ. स. १९१३-१४ मध्ये १ १५००० टनांची (किंमत १३१२००० रु.) व १९१४-१५ साली ६४००० टनांची (किंमत ६५९००० रु.) निर्गत झाली. हळदीच्या तीन जाती आहेत. एक आंबेहळद, ही

औषधाकरितां लावितात. दुसरी कठीण कुड्याची (लोखंडी): ही रंगासाठीं उपयोगी पडते व नरम जातीची पुढे स्वयंपाकांत व औषधांत वापरतात. हळदीला आल्याप्रमाणेंच जमीन लागते. हळद मध्यम काळ्या जमीनींत चांगली पोसते. जमीन नांगरून वगैरे तयार केल्यावर तीत दर एकरां शेण खताच्या तीस गाड्यापर्यंत खत घालितात व तीत हमचौरस १० x १० फुटाचे वाफे करतात. हळदीचा फेरपालट जून, मिरच्या, भुईमुग, कांदे वगैरे पिकांशी करतात. हळदीची लागवड पावसापूर्वी आल्याप्रमाणेंच करतात. बियाणे दर एकरां सुमारे एक हजार पौडपर्यंत लागतें. याकां सर्व लागवड आल्याप्रमाणेंच असते. हळद आठ महिन्यांत तयार होते. ती तयार झाली म्हणजे पाने वाळून जमिनीवर पडतात व लोळें लागतात. हळद कुदळीनें खणतात व ज्यांस काव फुटलेले असतात ते पुढील सालाच्या बियाकरतां तयार करतात.

हळद तयार करण्याची रीतः—हळद, गुन्हाळांत गूळ शिजविण्याच्या काइलींत तयार करतात. कढई सुला. प्यावर ठेवून हळदीचा कढईत ढीग करून तीत शिजविण्यास लागेल इतकें पाणी ओतून त्यावर वाळवेली हळदीची पाने, जुनी पोती वगैरे घालून त्यावर शेणाचा अगर चिखलाचा लेप देतात. नंतर खाली जाळ लावतात. सुमारे दीड तासांत हळद शिजून तयार होते व हाताचा मऊ लागते. ती जरा थंड झाल्यावर बाहेर काढून आठ दिवस उन्हांत वाळवितात. वाळल्यानंतर तिला विक्रीसाठीं रंग आणावा लागतो. हें रंग आणण्याचें काम कुडी थोडून करावें लागतें. साताऱ्याकडे एक दगडी फरशीचा पाणा करून त्यांत हळद ओततात. नंतर दोन गडी पायाळा गोणपाट बांधून समोरासमोर बसून पायानें कुडी फरशीवर घांसतात. यायोगानें वाहेरील पातळ कुड्यांचा पापुद्रा निघून कुडी पिवळी धमक होतात. हेंच काम करण्यास सातारा जिल्ह्यांत गिरण्या झाल्या आहेत. चोळण्याचें काम करण्याकरिता एक सिमेंटचे मोकळे टीप घेऊन त्याचे तोंड बंद करावें. नंतर त्याच्या गर्भातून एक लोखंडी कांख घालावा. टिपाच्या एका कुशीला ९ इंच लांब व ६ इंच रुंद असें एक तोंड पाडावें. नंतर तें टीप दोन खांब्यांवर आडवें ठेवून फिरवावें. या टिपांत अर्धे टीप वाळविली हळद घालून त्यांत थोडसे दगड मिसळवे व तोंड बंद करून आखला बसविलेल्या हातानें वाटोळें अगर चर्च-चंद्राकार गतीनें मागेपुढें फिरवावें. या टिपाला ४ ते ६ इंच अंतरावर टिपाच्या भोंवतळी भोंकें पाडावी म्हणजे आतील घुगळा सहज बाहेर पडतो. दगडांनी हळद लवकर चोळली जाते. रंग चांगला पडावा म्हणून हळदीवर एक-दोन वेळ पाणी शिपावें.

दर एकरां मरासरी उत्पन्न ४००० पौड वाळविली हळद व तितकीच ओळी हळद बियाण्याकरितां होते. या दोघांची

किंमत अजमास ३०० रुपये व खर्च सुमारे २०० रुपये पडतो. म्हणजे निवळ फायदा १०० रुपये होतो. वाळवेली हळू; ओल्या हळूदेच्या एकसष्टमांश उतरते. हळूदीचा स्वयंपाकांत व औषधांतहि फार उपयोग होतो. हळूदीचे रंग लावण्याचे रवे तयार करतात हळूदीचा पिवळा रंग होतो. गुजराथेंत ओल्या हळूदीचें लोणचें घालतात. आविहळद रक्त-विकारनाशक आहे. ही अंगास लाविल्यास कंठूचें शमन होतें.

हळवा—या भातीची मुख्य वस्तो मध्यप्रांतातील राय-पूर जिल्ह्याचा दक्षिण भाग, काकर व बस्तर संस्थाने, भंडारा जिल्ह्याचा कांही भाग व वऱ्हाडाचा थोडा भाग या ठिकाणी आहे. एकंदर लोकसंख्या सुमारे १००००० आहे. हे लोक उडिया राजाबरोबर सिद्धान्न अण्ण्यात आले असे सांगतात. त्यांची भाषा हळवी ही मराठीची पोडभाषा आहे. आणि नागपुरास हे आपणास हळवी कुणवी म्हणवितात. घाकर, व राजपूत यांच्या बस्तर संस्थानांत व्रजणांच्या जालोव्याल यांचा मान आहे. याचे बस्तरा, छत्तीसगडच, मरेठिया असे स्थानिक भेद झाले आहेत. यांतील बस्तर हा वर्ग इतर दोन वर्गांपासून निराळा राहतो व गाकीचे दोन वर्ग आस्तांत लग्नव्यवहार करतात. पण यांच्यांतहि गुप्त व मिश्र संबंधाचे वर्ग आहेतच. हळवा शब्द हर-गड्या शब्दापासून झाला असे रसेल म्हणतो. याची भाषा उडिया, छत्तीसगडी व मराठी मिश्रणानें बनली आहे. रतन-पूरच्या राज्यांत हे लोक शिपाईगिरांचे काम करीत त्यामुळे त्यांची योग्यता वाढली. पुढे यांची बस्तर राज्यांत जमिनी मिळविल्या. देखून चांशाच्या गोंड राजांच्या हाता खाली नौकरी पारकरून यांनी जमिनी मिळविल्या व भंडार्यांत जमीनदार बनले. हळवा शक्यतोपर्यंत आपली मुलगी तिच्या भातेभावासच देतात. व प्रत्येक हळवा आपल्या माचास फार मान देतो व त्याचे पाय धरतो. व कोणत्याहि नवसाची फेड, बक्षीस किंवा दक्षिणा यावयाची असेल तर ती माच्यास मिळते. मरतोना माच्याला एकदोन म्हशी तो देतो. याच्या जातीतील पंचाहतांच्या सरपंचास कुर्शा म्हणतात. त्यांची निवड कोटवार, चपन(चटपन)किंवा नार्क या कुलांत होते.

हळशी—मुंबई इलाख्यातील वेळगाव जिल्ह्यांत खाना-पूर तालुक्यांत हे खेडेंगांव आहे. हे कदंब राजांच्या राजधानीच्या ठिकाणावर वसले आहे. या ठिकाणी बराह-गरसिंह व सुवर्णेश्वर या देवांची प्राचीन देवालये आहेत. या ठिकाणी ११६९ सालातील बराहगरसिंहाच्या देवळा-वर खोदलेला एक शिलालेख आहे १८६० साली चक्रतीर्थाश्रम सह्य ताम्रलेख सांपडले व त्यावरून जैन-पानी कदंबराजे यांनी ५ व्या शतकांत देवळाकरता देणग्या दिल्याचा उल्लेख सांपडतो. हळशी गांवाला पूर्वी पळशिक, पळशी, हळसिगी असेहि म्हणत असत.

हळडेविड—म्हैसूर संस्थानांत हसन जिल्ह्यांत हे खेडेंगांव आहे. याचे मूळचे नांव इळडेविड (अर्थ जुनी राज-धानी) असे होतें. व याच ठिकाणी होयसळ राजांची राजधानी द्वारावतीपुर किंवा द्वारसमुद्र (पहा) होती. हे शहर त्रयम १३१० साली मलिक काफरने जिंकून तेथील अपार संपत्ति हरण केली. मुसलमानांची दुसरी स्वारी या शहरावर झोकून या शहराचा पूर्ण नायनाट झाला, तरी तेथील इमारती अजून दाराचीन वैभवची साक्ष देतात. होयसळेश्वर व केदारेश्वर या देवळांच्या इमारती अजूनहि प्रेक्षार्थ मन वेष्टतात.

हॉगकॉंग—आशिया, लॅट्टेन्स नांवाच्या द्वीपसमुच्च-यांतील एक बेट. ही ग्रेट ब्रिटनची फ्रँकन कॉलनी (वादशाही बसाहन) आहे. हे बेट चीनच्या आग्नेय दिशेस आहे. याची लांबी १०॥ मैल व रुंदी २ ते ५ मैल असून, क्षेत्र-फळ ३२ चौरस मैल आहे. लोकसंख्या (१९२१) ६२५१६६. याचा किनारा ओगडोबड असून दक्षिणेत डीप-वाटर व टायहॅम अंत दोन उपसागर आहेत; त्यांच्या आश्रयानें आबर्डीन नांवाचे उत्तम बंदर तयार झाले आहे. या बेटाचे चीनच्या किनाऱ्यापासून किमान अंतर एक मैल आहे. या बेटाजवळ व लामा नावाचे एक बेट आहे. त्यांत स्टॅनहॉस नांवाचा ११४० फूट उंचीचा एक डोंगर आहे. राज्याचे व व्यापाराचे मुख्य ठिकाण व्हिक्टोरिया हे अतून त्याच्या आजूबाजूस व बेटाच्या पश्चिम किनाऱ्यावर पुष्कळ उद्यानगृहे आहेत. या बेटांत डोंगर फार आहेत. त्या सर्वांत मोठा डोंगर 'व्हिक्टोरिया पीक', हा असून त्याची उंची १८२५ फूट आहे. किनाऱ्याजवळ तांदूळ व बटाटे यांची लागवड कार्यांत आलेली आहे. आवे, तारिगे, व सफर-चंदहि होतात. जमीनीवरील कांसव, व अनेक प्रकारचे विपारी सर्व येथे आढळतात. वाळवी तर अतिशयच आहे. डोंगरात इमारतीदगड सापडतो. १८६० च्या तहानें कोव्लून द्वीपकल्प इंग्रजांस मिळून ते हॉगकॉंगला जोडण्यांत आले. याचे क्षेत्रफळ ५ चौरस मैल आहे. येथील व्यापार वाढत चालला आहे. १८९८ त इंग्रजांनी, कोव्लून द्वीपकल्पाच्या मागच्या, मिसे उपसागरापासून डीप उपसागरापर्यंत, मुलूख व शेजारची बेटे ही ९९ वर्षांच्या करारानें घेतली. या नवीन प्रदेशाचे क्षेत्रफळ ३५६ चौरस मैल आहे; प्रदेश डोंगराळ आहे, परंतु दऱ्या सुपीक असून, वर्षातून तांदुळाची दोन पिके निघतात. शिवाय, ऊंस, गोळ, ताग, बटाटे, वाटाणे, तीळ व माजोपाला बराल तयार होतो खनिजांची अजून माहिती लागली नाही. लोकसंख्या सुमारे १००००० आहे. यांत पुंधी (शेतकरी), हक्का (डोंगरी लोक) व टॅंक (नाविक लोक) हे लोक-वर्ग आहेत. या बेटांतील मुख्य शहर व्हिक्टोरिया आहे. याला हॉगकॉंगहि म्हणतात; येथील लोकसंख्या ३१०००० असून त्यांत ६००० वर युरोपीयन किंवा अमेरिकन आहेत. प्राया ही बंदराची भागा आहे. याच्या पुढे वाजारपेठ आहे; येथे

चिनी लोकांची दाट वस्ती आहे. याच्या पुढे थोड्या उंच भागावर सरकारी इमारती व कचेऱ्या आहेत. व त्यांच्याहि पलीकडे पाकवर बंगले व राजाजी इमारती आहेत. हीच उन्हाळ्यांत रहाण्याची जागा होय. पाककोलम, व हायटॉम हे दोन मोठे तलाव शहरास पाण्याचा पुरवठा करतात. येथील हवेचे उष्णतामान ४५ व ९९ अंशांच्या दरम्यान असते. मे महिन्यांत पावसाळा सुरू होऊन तीन महिने रहातो. सरासरी ९० इंच पाऊस पडतो.

शिक्षणाकरिता कांही सरकारच्या मदतीने चालणाऱ्या शाळा येथे आहेत. हिंदूकरिताहि एक शाळा आहे. त्यांत १०० पर्यंत विद्यार्थी असतात (१९२३). हॉगकॉंग युनिव्हर्सिटी मार्च १९१० साली स्थापन झाली. वैद्यक, स्थापत्य व कला या विषयांच्या शाखा आहेत. एकंदर विद्यार्थिसंख्या (१९२२) ३०९. येथे दवाखानेहि पुष्कळ आहेत. तेथील पोलिसांत यूरोपियन, हिंदुस्थानांतील शखि, व चिनी लोक आहेत; व लष्करहि वरेंच मोठे आहे. चिनी दळाचे हे मुख्य अणे आहे. शेतकी खेरीज साखर, सिमेंट, व कागद तयार करणे, लांकूड व हस्तिदंत यांवर कोरीव काम करणे, सोने, चांदी, व चंदन यांचे जिनस तयार करणे, व छत्र्या, राकेट, आग-पेटया तयार करणे इत्यादींचे कारखाने येथे आहेत. कापसाची लागवडहि आहे. येथील आयात व निर्यात मालाची किंमत प्रत्येक सुमारे ६५ कोटी पौंड आहे.

हे बेट चीनने ग्रेटब्रिटनच्या ताब्यात १८४३ त पूर्णपणे दिले. येथील राज्यकारभार एका गव्हर्नरच्या हातांत असून त्याला कायदे करणारे मंडळ, व कार्यकारी मंडळ अशी दोन मदतमंडळे आहेत. कार्यकारी मंडळांत बहुतेक सरकारी अधिकारीच असतात व कायदे करणाऱ्या मंडळांत हेच असून शिवाय त्यांत ६ विन सरकारी समासद असतात. या सहात १ किंवा २ चिनी असतात. १९२३ साली हॉग-कॉंगचे उत्पन्न सुमारे २८ लक्ष पौंड होते. जमीनमहसूल, लायसेन्स, खाणांचे भाडे, अवकारी वसूल व अफूचा मत्ता या मुख्य उत्पन्नाच्या बाबी होत

हाजीपूर, पो ट वि भा ग—बिहार ओरिसा, मुझफरपूर जिल्ह्याचा एक पोटविभाग. क्षेत्र ७९८ चौ. मै. ह्या भागातील जमीन काळीभोर, मऊ व अत्यंत सुपीक असून लोकसंख्या सन १९११ साली ७१०३०० होती. ह्या भागांत दोन मुख्य शहरे (हाजीपूर व लालगंज) व १४४२ खेडी आहेत. हाजीपूर, लालगंज व गंडक ही मुख्य व्यापाराची शहरे असून पहिले गंडकी व गंगा यांच्या संगमावर आहे. व दुसरे गंडकी नदीवर आहे. वसार हे एक शहर आहे व याचे मत्त्व पूर्वी फार होते कारण प्राचीनकाळी हाजीपूर बैंगाली राज्याची ते राजधानी होते. अर्वाचीन काळी हाजीपूर शहर ऐतिहासिक दृष्ट्या प्रसिद्ध आहे, कारण ह्याच ठिकाणी अकबर बादशहा व बंगालचे बंडखोर अफगाण सरदार

यांत युद्धे झाली. श. ह. र.-पोटविभागाचे मुख्य ठिकाण; लोक-संख्या सुमारे १९०००. हे शहर ५०० वर्षांपूर्वी हाजी इत्यास याने वसविले. या शहराला म्युनिसिपालिटी आहे. व या ठिकाणी गोल घुमट असलेली एक मशीद, हिंदु व बौद्ध लोकांची देवळे वगैरे आहेत.

हाटा—संयुक्त प्रांत, गोरखपूर जिल्ह्यातील एक तहशील. क्षेत्रफळ ५७१ चौरस मैल. लोकसंख्या (१९११) ४७१४२५. या तहशिलीत छोटी गंडकी व राप्ती व इतर किरकोळ नद्या वाहतात. कांही जमीनीला पाटबंधाऱ्याचे पाणी मिळते.

हाटिया—बंगाल. नौखली जिल्ह्यांत हे बेट आहे. याचे क्षेत्रफळ १८५ चौरस मैल असून त्यांत १४५ खेडी आहेत. लोकसंख्या सुमारे ५००००. हे बेट समुद्राच्या पृष्ठ-भागापेक्षा जास्त खोल असल्यामुळे या बेटाला समुद्राच्या पाण्याचा फार त्रास होतो. तरी पण कांही ठिकाणी बांध घातल्यामुळे थोडा त्रास कमी झाला आहे.

हाटेदार (खोई खोईन).—पश्चिम केप कॉलनी व त्या लगतचा नैऋत्य आफ्रिकेचा ब्रिटिश म्याडेड खाली असलेला जो मुलूख त्यात रहाणारे आफ्रिकन लोक. पूर्वी सर्व दक्षिण आफ्रिकेत यांची वस्ती होती. त्यांच्या भाषेत ' खटखट ' शब्दाप्रमाणे येणाऱ्या आवाजावरून ढव वसाहतवाल्यांनी त्यांना हाटेदार असे नांव दिले. ते स्वतःला निरनिराळ्या पोट भाषात खोई खोईन प्रथवा के के, केलेन, टी, कड्यू वगैरे नावे देतात. हे लोक इतर आफ्रिकन लोकांपेक्षा अगदी भिन्न आहेत असा पूर्वी समज होता; परंतु फार प्राचीनकाळी बांदू, नीग्रो व बुशमेन या जातींत शरीरसंबंध होऊन त्यांपासून हाटेदार हे लोक झाले असले पाहिजेत असे हल्ली दाखविण्यांत आले आहे. हाटेदार लोकांचे तीन पोटभेद आहेत: पैकीं नमका लोक हेच कायते अद्यापि शुद्ध रक्ताचे आहेत बाकीच्यांच्या रक्तांत कमी अधिक मानाने ढव किंवा बांदू रक्ताचे मिश्रण झालेले आहे. १९०४ साली हाटेदार लोकांची एकंदर संख्या ८५८९२ होती; परंतु त्यापैकीं फारच थोडे शुद्ध बाजाचे हाटेदार होते. हाटेदार लोकांच्या मूळच्या चालोरीतां संबंधाची उत्तम माहिती जुन्या पुस्तकांतून मिळते. त्या सर्व माहितीवरून असे समजते की हाटेदार हे गरीब, आदरशील व ममताळू लोक असून एकलकोंड्या मनुष्याचा मात्र ते तिरस्कार करीत. ते शारीरिक व मानसिक कामांत आळशी असत, तरी आपल्या गुरांढोरांची चांगली काळजी घेत; त्यांची उंची मध्यम, अंग सडपातळ व हातपाय लहान असत. त्यांच्या कातडीचा रंग काळसर, चेहरा उभट व गालाची हाडे वर आलेली; डोळे काळसर किंवा काळे; नाक रुंद व बरच्या वाजूला जाड व चपटे; इनबटी टोंकदार, तोंड मोठे, आंठ जाड व बाहेर आलेले असत. त्यांचे केंस लोंकरीसारखे, आंखड राठ व कुरळे असून दाढी फार थोडी असे. ते कातड्याचे कपडे वापरीत असत.

हॉटेटाट लोकांचा मुख्य धंदा म्हणजे गुरे चारणे हा होय; ते आपल्या धंद्यात कुशल असत. विशेषतः नमका लोकांना, गुरांची शिंगे वळवून त्यांना मळसूत्रासारखा आकार फार चांगला देता येत असे काफिर लोकांप्रमाणे हॉटेटाट लोकांत सुता करण्याची चाल नव्हती, परंतु मुलगा वयांत आल्यानंतर एक प्रकारचा विधि करण्यांत येई, त्यावेळीं एखादा वडील मनुष्य गारेच्या चाकूने त्या मुलाच्या अंगावर फासण्या टाकून त्यावर मूत्र शिंपडत असे. हाताची बोटे कापण्याची चाल (विशेषतः वायकांत) सामान्य होती. नवरा मुलगा व वधूचे आईबाप यांच्यामध्ये करार होऊन विवाह ठरत असे व मुलीच्या संपत्तीची तादृश्य जरूर नसे. एकापेक्षा अधिक वायका करण्याची मोठ्ठकीक असून काही मोठ्ठन देण्याची चाल प्रचारांत होती. घराण्यांची नावे देण्याची पद्धत चमत्कारिक असे; म्हणजे मुलगे आईचे आडनांव लावीत व मुली बापाचे लावीत.

जा ति शा स न प द्द ति.—हॉटेटाट लोकांत कुल-कर्तृसत्तात्मक (पॅट्रिआर्किअल) पद्धति चालू होती. प्रत्येक टोळीचा मुख्य 'खुलोई' अथवा "गओ गओ" वंशपरंपरागत असे; व त्याला मोकळ काम करावे लागे. कोणत्याहि महत्त्वाच्या गोष्टीचा निकाल कौन्सिलात होत असे. प्रत्येक कालचा एक एक मुख्य असून तो कालमधील इतर लोकांच्या मदतीने मालमत्तेसंबंधी तंत्र्याचा निकाल लावी व गुन्हगारांची चषकशी करी खुनी मनुष्याला धोंडे मारून ठार मारण्यांत येत असे. व्यभिचार सहसा होत नसे. परंतु स्त्रिये गुन्हा केल्यास तिला जाळण्यात येत असे. चोरीवद्दल शिक्षा कडक असे. परंतु एखाद्याने कितीहि भयंकर गुन्हा केला तरी त्याच्या घराण्याचे नांव, हक्क व मालमत्ता यांना कोणत्याहि तऱ्हेने कमीपणा येत नसे. त्यांच्यामध्ये द्वंद्वयुद्धाची चाल प्रचारांत होती.

धार्मिक मते.—हॉटेटाट लोकांचा धर्म बह्वंशी पूर्वज-पूजा हा होता. 'हायसि इविव' याला ते देवाप्रमाणे मानीत. त्याच्यासंबंधी कित्येक गोष्टी प्रचलित आहेत. त्यांपैकी एक अशी आहे कीं तो प्रख्यात योद्धा असून त्याचे शरीरसामर्थ्य दाडगें होतें. एका लढाईत त्याच्या गुडघ्याला जखम झाली व तेव्हापासून त्याला "जखमी गुडघा" असे नांव मिळाले. जिवंतपणी त्याचे सामर्थ्य असामान्य होतें; व त्याच्या मृत्यूनंतर लोक स्तंभार्थ त्याची स्तुति करीत. 'हायसि इविव' पूर्वकडून आला असा समज असल्यामुळे पूर्व दिशा एक-प्रकारे विशेष पूज्य समजली जात अने. याच्या घरांची नोंडे पूर्वकडे असत. व प्रेतांची डोक्या पूर्वकडे करून ती पूर्वपश्चिम पुरीत असत. हॉटेटाट लोकांचा मुताबेतावर विश्वास असून तन्निवारणार्थ मंत्रनंत्राचे उपयोग करण्यात येत

वा ड्म ग व इ ति हा स.—हॉटेटाट लोकांत संतांच्या आख्यायिका, दंतकथा, कल्पित गोष्टी वगैरे प्रकारचे बाहुमय बरेच आहे; व त्यांतील काही कथांचे इंग्रजी व इतर भाषांत

भाषांतरहि झालेले आहे. हॉटेटाट लोकांसंबंधी सर्वात प्राचीन हकीकत वास्को-डी-गामाच्या हिंदुस्थानच्या पहिल्या (१४९७-९८) प्रवासवृत्तांत आहे. सतराव्या शतकापर्यंत, हे लोक मनुष्याहारी आहेत असा समज होता; परंतु डच लोक केपमध्ये आल्यानंतर (१६५२) त्यांच्यासंबंधी जास्त माहिती मिळाली. डच लोकांनी त्यांच्यावर एक शतकपर्यंत राज्य केलें त्या अवधेत त्यांची स्थिति गुलामांसारखी झाली होती. परंतु नंतर ते ब्रिटिश अंमलाखाली गेले; व त्यांची स्थिति काहीशी सुधारली

हाडे—शरीररचनेत हाडांचे कार्य व त्यांचे निरनिराळे प्रकार व वर्ग यांसंबंधी सविस्तर विवेचन 'शारीर व इंद्रिय-विज्ञान शास्त्र' (विभाग २०) या लेखांत केलेच आहे. जिवंत प्राण्याच्या शरीरावर जी नानाप्रकारची कार्ये घडत असतात त्यांपासून इजा न पावता ती कार्ये सहन करण्याची आणि न वांकता व मोडता आकुंचन, प्रसरण, व पीळ सहन करण्याची हाडांच्या अंगी शक्ति असते. या कारणास्तव हाडे मुख्यत्वे दोन द्रव्यांची बनलेली असतात त्या द्रव्यांत एक मृत्तिकाविशिष्ट पदार्थ असतो, तो चुन्याचा फास्फेट याचाच बनलेला असून त्यानेच हाडे कठीण व मर्याद झालेले असतात. दुसरा सरस लिवा जिलेटिन यासारखा प्राणिज पदार्थ असतो, व त्याने हाडांस विवटपणा आलेला असतो. हाड जर थोडेसे विस्त्रवांत मळले, तर त्यातील जिलेटिन अर्धवट जळून हाड काळे होतें. उघड्या हवेंत हाडास पुष्कळ वेळ आरक्षणीत दिली, तर त्यातील सर्व प्राणिज द्रव्य जळून जातें, आणि पाढरा मृत्तिकाविशिष्ट चुन्याचा फास्फेट मात्र मागे राहतो. याचा आकार मूळ हाडासारखाच असतो, परंतु त्यातील जिलेटिन नाश पावल्यामुळे तो अत्यंत ठिसूळ होतो. मनुष्याचे प्रेत जळले म्हणजे अशी पांढरी हाडे नेहमी दृष्टीस पडतात. हाडांची घटना साधारणपणे पुढें लिहिल्याप्रमाणे असते:—संद्रिय द्रव्य, मुख्यत्वे जिलेटिन ३३ भाग, चुन्याचा फास्फेट ५१ भाग, चुन्याचा कार्बोनेट (खडू) ११ भाग, दुसरी खनिज द्रव्ये ५ भाग.

औ यो गि क उ प यो ग.—मनुष्याच्या शोषक बुद्धीमुळे प्राण्यांच्या हाडांची उपयुक्तता इतकी वाढली आहे कीं, त्याचा कोणताहि भाग बाजारांत आल्याशिवाय राहात नाही. हाडांत फास्फेट (स्फुरितां) सारखी खनिज द्रव्ये, चरबी, वगैरे पदार्थ असतात. त्यांपैकी स्फुरितांचा खताकडे, चरबीचा सावण व मेणवत्या यांच्याकरिता व सरसयुक्त द्रव्याचा सरस आणि डिक हे पदार्थ तयार करण्याकडे उपयोग होतो. (अर्धवट) अंशतः सरस काढून घेतलेल्या हाडांचा शुष्क अभिपव (ऊर्ध्वपातन) केला असता प्राणिज कोळसा व ज्याच्यापासून हाडांचे तेल व हाडांचे डांबर काढतात ते डांबरासारखे द्रव्य मिळते. या आड उत्पन्नाखेरीज प्रत्यक्ष हाडांपासून बटणे, चाकूच्या मुठी वगैरे किती तरी पदार्थ तयार

केले जातात. पण जगांतील हाडांचा बहुतेक पुरवठा हिक व सरस तयार करण्याकरिता उपयोगांत येत असतो.

हाथीने नैथनील (१८०४-१८६४)—एक अमेरिकन कादंबरीकार व लेखक. त्याच्या बालपणाची विशेषशी माहिती उपलब्ध नाही. त्याने प्रथम काही नियतकालिकांत लेख लिहिण्यास सुरवात केली पुढील आयुष्यांतहि हाथीने केवळ लेखनव्यवसाय परकून असे. त्याच्या लेखनशैलीत कल्पनावैचित्र्य, पृथक्करणपद्धति व मनोहारिता दिसून येते. याशिवाय त्याच्या लेखांतून स्वभावपरिपोष उत्तम प्रकारे झाला असून गूढ मनोविकारांची मांडणी करण्याचा त्याला नाश होता.त्याने गोष्टी पुष्कळ लिहिल्या.त्याच्या लेखांत सौष्टव, मोहकता व भाषाप्रभुत्व ही दिसून येतात. तो सदसद्विवेक बुद्धीचा बौद्धिक व नैतिक चाबतीत एकनिष्ठ भक्त होता. "दि स्नो इमेज" (१८५१), "दि स्कॉल्टेड लेटर" (१८५०), "दि हाउस ऑफ सेझन गेवेलस", "दि टॅंगलवुड टेल्स", "दि टू-स्को-रमेशन", वगैरे त्याच्या कादंबऱ्या आहेत. आजतागाईत होऊन गेलेल्या अमेरिकेतील अत्यंत श्रेष्ठ अशा कल्पक लेखकांत हाथीनेची गणना करतात.

हाथस, त ह शी ल.—संयुक्त प्रांतांत अलीगड जिल्ह्यांत क्षेत्रफळ २९० चौरस मैल; लोकसंख्या २२५५७४. या तहशिलीचा पूर्वकडील भाग खोल गेला आहे त्यामुळे येथील पाणी बरोबर वाहून जात नाही. पण कृत्रिम मार्गांनी पाणी काढून नेल्यामुळे ही अडचण दूर झाली आहे. येथे पाटबंधारे किंवा विहिरी फार नाहीत. **श ह र**—तहशिलीचे मुख्य ठिकाण. लोकसंख्या (१९०१) ४२५७८. हे व्यापाराचे मुख्य ठिकाण आहे येथे म्युनिसिपालिटी आहे या शहराचे महत्त्व व्यापाराच्या दृष्टीने कानपूरच्या खालोखाल आहे. येथून बाहेर जाणारा माल म्हणजे गूळ, साखर, धान्य, तीळ, कापूस व तूप होय व आयात माल लोखंड, तांब्या पितळेची भांडी, देशी व विलासिती कापड, रासायनिक द्रव्ये. या शहरांत उद्योगधंदे बरेच आहेत.

हानोइ—टांकिन व फ्रेंच इंडो-चीनची राजधानी; सॉग-कोई (अथवा तांबडी नदी) हिच्या उजव्या तीरावर, टांकिनच्या आखातातील तिच्या मुखापासून सुमारे ६० मैलांवर हे शहर आहे. लोकसंख्या १९०५ साली सुमारे ११०,००० होती, यांमध्ये १०३,००० अनामी लोक, २२८९ चिनी, व २६६५ फ्रेंच लोक होते. या शहरांत रुंद फरसबंदीचे रस्से, विजेचे दिवे, ट्रेनेज व चांगला पणी पुरवठा असून हे शहर यूरोपियन शहरासारखे दिसते. सार्वजनिक इमारतींमध्ये, गव्हर्नर-जनरलचा राजवाडा, मोठे लष्करी हस्पताल सेंट जोसेफचे कॅथेड्रल, पॉल वर्ट कॉलेज व नाट्यगृह ही आहेत. बुद्धांचे देऊळ ही एत-देशीय मुख्य इमारत आहे. थक्के असून पॉट इमार नांवाचा एक मैलाहून लांब असा छानदार रेल्वेचा पूल आहे. आठ-नऊ फूट खोल पाण्यांत जाणारी बहाजे शहराजवळ

येतात. हे इंडो-चीनच्या राज्यकारभाराचे ठिकाण असून, येथे टांकिनचा बरीष्ठ रेसिडेंट व बिशप असतो. येथील कारागार मेयर व लोकनियुक्त म्युनिसिपलकौंसिलर पाहतात. शिवाय येथे इंडो-चीनाच्या अपील कोर्टाचे ठाणे असून अव्वल दर्जा दिवाणी कोर्ट, व टांकिनच्या कृषिमंडळाचे ठाणे आहे. कापसाचे सूत काढणे, दाख गाळणे, दाख शुद्ध करणे, व तंबाखू, मातीची भांडी, व आपटेत्या तयार करणे वगैरे धंदे येथे चालतात; एतद्देशीय लोक खोदीय जडावाचे काम, ब्रॅझ व नकशीकाम, धातूचे काम, रेशमाचे नकशी काम, इत्यादि धंदे करतात.

हानोव्हर—प्रशियाच्या हानोव्हर प्रांताची राजधानी. हे शहर लीने नदीच्या काठी वसलेले आहे. लोकसंख्या (१९१९) ३९२८०५; बर्लिनहून कोलोनकडे जाणारा व हॅम्बर्गहून फ्रॅंकफोर्ट-ऑन-मेनकडे जाणारा असे दोन्हीहि वागणाऱ्याचे रस्ते या शहरावरून जातात. या शहराच्या उत्तरेस व पूर्वेस अरण्य आहे. या अरण्याचा सार्वजनिक उद्यानासारखा उपयोग केला जातो. शहराच्या दक्षिणेस १५४ फूट उंचीचा एक वाटळूचा जयस्तेभ आहे. यावर त्या लढाईत पडलेल्या, ८०० हॅनोव्हरअन शिपायांची नावे खोदलेली आहेत. येथे शाळा व कॉलेजे पुष्कळ आहेत. शिक्षणाच्या सोयी येथे बऱ्याच असल्यामुळे व येथील लोकांची बोलण्याची जर्मन भाषा शुद्ध अमल्यामुळे, परदेशातून, आणि विशेषतः इंग्लंडहून, येथे पुष्कळ विद्यार्थी येतात. येथील लष्करी शिक्षणाची शाळा नांवाजलेली आहे. व्यापार व उद्योगधंदे यांमुळे जर्मितावस्थेस आलेले हे एक प्रमुख शहर आहे. येथे बहुतेक सर्व प्रकारचे उद्योगधंदे आहेत. कापड, लोखंडी सामान, रासायनिक द्रव्ये, यंत्रे तंबाखू, पित्रानो करणे. तयार हे धंदे मुख्य आहेत. येथील व्यापाराच्या मुख्य जिनसा म्हटल्या म्हणजे घोडे, कोळसा, धान्य, लांकडे, दाख व कातडी या होत प्रसिद्ध ज्योतिर्विद विल्यम हर्शेल याचा जन्म येथेच झाला. या शहराचा उल्लेख प्रथम १२ व्या शतकांत केलेला आढळतो. "इलेक्टर ऑफ हॅनोव्हर" म्हणून जो ड्यूक घराण्याची शाखा आहे तिचे पुटे हे राहण्याचे ठिकाण झाले. या ड्यूकांपैकी पहिला जॉर्ज हा इंग्लंडच्या गादीवर बसला १८१० ते १८१३ पर्यंत हे बेस्टफालिया राज्यांत होते, पण पुढे १८६६ त प्रशियाला जोडले गेले.

हापुर, त ह शी ल.—संयुक्त प्रांत, मीरत जिल्ह्यातील एक तहशिल. क्षेत्रफळ ४११ चौरस मैल व लोकसंख्या (१९०१) २४२४६८, या तहशिलीत दोन शहरे व २९२ खेडी होती. याही जमीन कालव्याच्या पाण्याने भिजते. **श ह र**—हापुर तहशिलीचे मुख्य ठिकाण. लोकसंख्या १७७९६ (१९०१). या शहरास हे नांव पडण्याचे कारण दहाव्या शतकांत इरदून नांवाच्या माणसाने हरिपूर नांव देऊन हे शहर वसविले. हे शहर शिंदेसरकारच्या तैनातीस

असलेल्या पेरॉन नांवाच्या फ्रेंच सरदाराच्या जहागिरीचा भाग होते. या शहरामोवती पुष्कळ वनराजी थाहेत. शहराच्या मध्यभागी, औरंगझेब बादशहा राज्य करीत असतांना जुम्मा मशीद नांवाची मशिद बांधलेली आहे. येथें १८७२ साली म्युनिसिपालिटी बुरू झाली. या ठिकाणी साखर, धान्य, कापूस, वावू व पितळेची भांडी यांचा व्यापार चालतो. येथें कापसाच्या गिरण्याहि आहेत.

हाफीजाबाद, त ह शी ल.—पंजाब, गुजराणवाला जिल्हा. क्षेत्रफळ ९०८ चौरस मैल. लोकसंख्या (१९२१) २९४९८. ह्या तालुक्यांत हाफीजाबाद ह तालुक्यांचें मुख्य ठिकाण असून इतर ४०० खेडी आहेत. शहर.—हें नॉर्थ वेस्टर्न रेल्वेच्या वजिराबाद लायलपूर छात्रेवर आहे. या शहराचें अकरावें बादशहाच्या वेळी काहीं महत्त्व होतें व या शहराचा संस्थापक हाफिज हा अकराव्या मोठा आघडता सरदार होता. या शहराच्या पूर्वेस चिनाब नाल्याचा मुख्य पाट जातो. सरकी काढण्याच्या व दळण्याच्या गिरण्या आहेत.

हॉफमान (१८१८ ते १८९२)—एक जर्मन रसायनशास्त्रज्ञ. गॉट्टिन येथें यानें प्रथम कायदे व भाषाशास्त्र शिक्षून लायबिगजवळ रसायनशास्त्र शिकण्यास राहिला. १८४५ त तो लंडन येथील रसायनप्रयोगशाळेचा डायरेक्टर झाला. याच वेळेस तो जर्मनीत बॉन येथें आदा प्रोफेसर म्हणून नेमलेला होता. पुढें परदेशांत राहणें त्यास पसंत न पडून तो १८६४ त स्वदेशांत परत गेला, व बॉन विद्यापीठात अध्यापक व बर्लिन विद्यापीठात प्रयोगशाळेचा व्यवस्थापक झाला. राष्ट्राची भौतिक उन्नति होण्यास शास्त्रीय ज्ञान फार जरूरीचें आहे हें तत्त्व त्याच्या मनावर चांगलें बिंबलें होतें. त्यानें जातीनें देशाची धैर्यपूर्ण उन्नति करण्याकरितां फार श्रम केलें. त्यानें राहिलेलें आयुष्य बर्लिन येथेंच घालविलें. बर्लिन शहरांत त्यानें जी जर्मन रासायनिक शास्त्रसंस्था स्थापन केली त्याच संस्थेच्या इमारतींत त्याचा पुतळा आहे व त्याच्या खाली कृत्रिम नीळ तयार करण्याच्या कृतीचा उल्लेख आहे. याचा सौंदर्यरसायनशास्त्रावर फार भर असे. डावराचें निरीक्षण प्रथम यानें केलें व अनिलीनचा शोध यानेंच लावला. अनिलीन व अमोनिया याच्या गुणसादर्यामुळें अमाइन व प्रागिज स्फुरसंयुक्तद्रव्ये यांचा त्यानें शोध लावला. रोजगिरीगचा शोध १८५८ त त्यानें लावला व त्यापासून निरनिराळें रंग करण्याचे प्रयोग १८८५ पर्यंत चालले होते. याशिवाय त्यानें अनेक उपयुक्त शोध लावले. हाफमान उत्तम वक्ता होता. व तो स्वभावेत पारंगत होता इतकेंच नव्हे तर त्याला इंग्लिश, फ्रेंच व इटालियन या भाषांचेहि चांगलें ज्ञान होतें. याचे लेख १८८८ साली तीन भागांत प्रसिद्ध झाले.

हॉज—(१५८८-१६७५) हा एक शासनशास्त्रीय तत्त्वज्ञानावर लेखक म्हणून प्रसिद्ध आहे. इंग्लंडमधील प्रख्यात शासनशास्त्रीय लेखकांपैकी पहिला हाच. नीतिशास्त्र, राज-

नीतिशास्त्र व मानसशास्त्र यांमध्ये याचीं मते पुढील तत्त्वज्ञानांस उत्तम मार्गदर्शक झाली. लॅटिह्युअन हा त्याचा ग्रंथ प्रसिद्ध आहे.

हाम्बर्ग, जर्मनी.—हाम्बर्ग संस्थानाची राजधानी. हें एल्ब नदीवर वसलेलें आहे. लोकसंख्या (१९१९) ९८५७७९. जगांतलें सर्वांत मोठ्या बंदरांत याची गणना होत असून त्याचा नगर लंडन व न्यूयॉर्कच्या खालोखाल येतो. शहरामधून वरेच लहान लहान कालवे काढले आहेत व त्यांच्या किनाऱ्यावर वखारी, तळघरे व हलक्या दर्जाच्या लोकांची घरे आहेत. या कालव्यांतून लहान लहान नावा चालतात व त्यांमुळे, ते कालवे कसब्याच्या एका भागांतून दुसऱ्या भागांत मालाची ने आणि करण्यास उपयोगी पडतात. शहरांतलें उंच भागावर बांधलेलें एक देऊळ आहे, त्याचें शिखर ४२८ फूट उंच आहे. याशिवाय ६ लाख पुस्तक व ५००० हस्तलिखिते असलेलें एक जंगी ग्रंथसंग्रहालय, पुरातनवस्तुसंग्रहालय, विस्मार्कचा भव्य पुतळा, कलाकौशल्ययाचा व उद्योगधंद्याचा अजयखाना, प्राणिसंग्रहालय, वनस्पतिशास्त्राचा अजयखाना व प्रयोगशाळा, संगीतकला, नौकायनशास्त्र, व्यापारी शिक्षण इत्यादिकांच्या शाळा, जहाजे बांधण्याचें शिक्षण देण्याकरितां एक परिष्ठ दर्जाची शाळा, आणि दुसऱ्या शास्त्रीय कलाकौशल्ययाच्या संस्था येथें पुष्कळ आहेत इतर बंदराशीं जलमार्गानें फार दांडगा व्यापार चालतो. कारण बाहेरील माल मध्ययूरोपांत या मार्गानें येतो, इतकेंच नव्हे, तर जर्मनी, ऑस्ट्रिया व काही अंशी रशियाचा माल परदेशात या बंदरांतूनच जातो. येथील मुख्य उद्योगधंदा म्हणजे म्हाणजे खाद्यपेयाच्या वस्तू तयार करणें हा होय. याशिवाय इतर महत्त्वाच्या कारखान्यात, हस्तिदंत, कृत्रिमखत, तेंलें, सावू, इंडियारवर, चामड्याचें सामान इत्यादिकांचे कारखाने मोडतात. येथें जहाजे बांधण्याचे वरेच कारखाने आहेत. १७८३ मध्ये पॅरिसच्या तहानें अमेरिका स्वतंत्र झाली तेव्हांपासून हें शहर व्यापारांत पुढें येऊं लागलें. नेपोलियनशी झालेल्या युद्धांत ह्या शहरावर जबर खंडणी बसविली गेल्यामुळे हें पुन्हा सालावू लागलें होतें. परंतु १८१६ पासून बाफेनें चालणाऱ्या बोटी उपयोगांत आणून ह्या शहरानें इंग्लंड व अमेरिकेशी आपला व्यापार वाढविला. हें १८५६ त उत्तरजर्मनसंघास मिळालें व १८७१ त हें जर्मनसाम्राज्यांतलें एक स्वतंत्र शहर बनलें.

हाल, तालुका.—मुंबई, सिंधू द्वीपशास्त्र; क्षेत्रफळ ५०३ चौरस मैल व लोकसंख्या (१९०१) ९९२३०; या तालुक्यांत हाल व मत्तारी हीं दोन शहरे; व १०३ खेडी आहेत. येथील मुख्य पिके चावरी, तंबू व कपाशी हीं होत. शहर.—जिल्ह्याचें हें तालुक्याचें मुख्य ठिकाण आहे. लोकसंख्या सुमारे ५०००. या शहराची ख्याति सिंधु नदीच्या मातीनें तयार केलेल्या कौलबद्दल आहे. या कौलावरचें नकशोकाम सुरेख असतें. या ठिकाणीं गजनाचें कापड

मिळते. येथून दोन मैलांवर असलेले खुदाबाद शहर पूर्वी तालपुर राजांचे रहाण्याचे ठिकाण होते

हॉलंड—युरोपखंडाच्या वायव्य भागांतील एका समुद्र-तीरच्या देशाचे हॉलंड हें नांव आहे. या देशालाच नेद-लँडचे राज्य (नेदरलँड पहा) म्हणतात. याची सर्वांत जास्त दक्षिणेस सरासरी १६४ मैल असून सर्वांत जास्त रुंदी १४४ मैल आहे. दरवर्षी समुद्रकाठाची काही जमीन समुद्रात गडप होते व नवीन जमीन उघडी पडते त्यामुळे या देशाचे क्षेत्र-फळ बदलत असते. इ. स. १९२० त उपसागर वगैरे धरून एकंदर क्षेत्रफळ १५७६० चौरस मैल होते. देशातील जमीनीची आमस्टरडॅम बलपातळी धरली असता उंची १०५० फू. व १६ फूट याच्या दरम्यान असून लिंबर्गचा अर्धा दक्षिण भाग हाच कायतो डोंगराळ मुल्लू आहे. हॉलंडमधील सर्व नद्या उत्तरसमुद्राकडे मिळतात. व्हाईन, म्यूज व शेल्ड या नद्या मुख्य आहेत हॉलंडमधील सर्व सरोवरे दलदलीची असल्यामुळे विशेष महत्त्वाची नाहीत. जेडरलँडमधील उबेलेमॉर नांवाचे सरोवर सुंदर आहे. हॉलंडचा बराचसा भाग समुद्रपृष्ठाच्या खाली आहे या गोष्टीचा हॉलंडच्या हवामान वगैरेवर बराच परिणाम होतो. समुद्रापासून खोल असलेल्या प्रदेशाचे संरक्षण करण्यास १२ व १३ व्या शतकांत सुरवात झाली. नद्यांच्या मुखाजवळ बंधारे बांधून अगर पाट काढून पुरापासून या प्रदेशाचे संरक्षण करतात. या बंधान्यावरून हॉलंडमधील गावाच्या नावाच्या शेवटी “डॅम” लावतात. उदा. अमेस्ट-रडम, राटरडॅम इत्यादि. हवा मा न.—वारे बदलणारे आहेत. सर्वसाधारण वार्षिक उष्णमान ४९ ° अंश आहे. पावसाचे सर्वसाधारण मान २९.९३ इंच आहे. क्षेत्रफळ व लोक संख्या.—हॉलंडचे जमीनीवरील क्षेत्रफळ १२५८७ चौरस मैल असून १९२३ मध्ये तेथील लोकसंख्या ७२१२७३९ होती म्हणजे ती दर चौरस मैलास ५७३ या प्रमाणात होती. दळण वळणाची साधने.—हॉलंडातील सडकांचे (१) राष्ट्रीय, (२) प्रांतिक, (३) कम्युनल व (४) खानगी असे चार वर्ग आहेत. येथील कालत्रपद्धति पूर्ण-वस्थेस पोहोचली असून प्रत्येक भागात कालत्रे आहेत एकंदर कालव्याची लांबी दोन हजार मैलापेक्षा जास्त आहे. इ. स. १८९२ पर्यंत हॉलंड देशात सरकारच्या मालकीच्या आगगाड्याचे रस्ते बांधण्यांत आले. नंतर रस्ते बांधणारास सरकार मदत देऊ लागले. १९२२ साली २३९२ मैल लांब रेल्वेसडक होती इ. स. १९०४ मध्ये हॉलंडमध्ये विजेच्या ट्राम्बे सुरू झाल्या. सर्व रेल्वे कंपन्या खासगी आहेत. अम-स्टरडॅमपासून लंडन, पॅरिस, ब्रुसेल्स येथे जाणारी सरकारी विमाने आहेत. शेती, धंदे व गैरे —हॉलंडमध्ये ओट, जव, गहू, राय, बकडहीट, बटाटे व बीटरूट हे पदार्थ पिकतात. ओटखेरीज इतर धान्ये हॉलंडला पुरवण्यासारखी पिकत नाहीत. कोबी, कांदे, काकडी, वाटाणे वगैरे बागाईताचे पदार्थ असून सर्व ठिकाणी फळे होतात व दक्षिण हॉलंडात

द्रक्षे व अंजिरे यांची स्वतंत्र लागवड होते शेतीप्रमाणे गुरांच्या वाढीसाठी सरकार उत्तेजन देते. हॉलंडमध्ये १३ व्या शतकापासून मासे धरण्याचा धंदा चालू असून मासे पुष्कळ दिवस राखण्याच्या उपायाच्या शोधापासून हा धंदा वाढला आहे. हॉलंडमधून बराचसा माल परदेशां-हि रवाना होतो. खनिज द्रव्याचा पुरेसा पुरवठा नसल्यामुळे हॉलंडमध्ये उद्योगधंद्यास मिळोव १से उत्तेजन मिळत नाही. तथापि बेलजमपासून विभक्त झाल्यापासून या देशाचे उद्योगधंदे बरेच वाढले आहेत. काही थोड्या कोळशाच्या खाणी लिंबर्ग प्रांतात असून यापैकी काही सरकारी आहेत. १९२३ साली ३३१ अल्कोहलसारख्या दारूचे, ३१ साखर शुद्ध कर-ण्याचे, १९ मिठाचे व २२९ वांवरचे कारखाने होते. काप-साच्या कापडाच्या कारखान्याची वाढ होत आहे. त्याच-प्रमाणे लोकांच्या कापडाचे कारखाने, गालिचे, जोडे वगैरे-बेहि कारखाने येथे आहेत.

हॉलंड हा खुल्या व्यापाराचा प्रदेश आहे. हॉलंडच्या वसाहतीतून हॉलंडमध्ये कॉफी, साखर, तंबाखू, नीळ व दालचिनी येते; इंग्लंड व बेलजम मधून तयार माल व कोळसा येतो; बाल्टिक प्रांतांतून धान्य; इंग्लंडहून सूत, फ्रान्स-मधून दारू व स्पेनमधून खनिज लोखंड येते. हॉलंडमधून शेतीचा माल लंडनला जातो व मासे बेलजम व जर्मनीला जातात. हॉलंडचा बराचसा व्यापार इंग्लंड व जर्मनी या देशाशी चालतो. या देशाच्या खालोखाल जावा, बेलजम रशिया व संयुक्त संस्थाने यांचा नेवर लागतो. १९ व्या शतकाच्या दुसऱ्या अर्धात हॉलंडचा परदेशी असलेला व्यापार तिप्पटापेक्षा जास्त झाला. १९२४ त आयात २३६३५३२ सहस्र गिन्डरची व निर्यात १६०६५६; गिन्डरची होती.

राज्य व्यवस्था—राजा हा अनतिक्रमणीय असून प्रथममंडळ त्याला जबाबदार असते. गादीला पुरुष वारस नसल्यास गादी स्त्रीवारसाकडे जाते. हल्ली स्त्री व गादीवर (विलहेल्मिना हेलना पालीन मारिआ; जन्म १८८०) आहे. वडील मुलाला गादी मिळण्याचा कायदा असून गादीच्या वारसाला प्रिन्स ऑफ ऑरेंज म्हणतात. राज्य-व्यवस्था प्रजेस जबाबदार मंत्रिमंडळ असलेल्या देशांपेक्षा फारशी निराळी नाही. हॉलंडमध्ये दोन प्रतिनिधिसभा आहेत पहिल्या (अप्पर चेंबर) सभेत ५० सभासद असून ते प्रांतिक संस्थानांकडून निवडले जातात. सभेची मुदत ९ वर्षांची असून दर तीन वर्षांनी निम्न्या सभासदांना राजीनामा द्यावा लागतो. दुसऱ्या (सेकंड चेंबर) सभेत १०० सभासद असतात. यांत लोकांनी प्रत्यक्ष निवडलेले प्रतिनिधी वसतात. १९१७ च्या कायद्याने सार्वत्रिक मतदार व लोकसंख्येच्या मानाने प्रतिनिधी पाठावर्णे हे अधिकार मिळाले. या दुसऱ्या सभेचे प्रतिनिधी चार चार वर्षांनी निवडले जातात. हॉलंडचे ११ प्रांत व १०८२ कॉम्यून (जिल्हे) आहेत. प्रत्येक प्रांताची एक प्रातिनिधिक सभा असते. प्रत्येक कॉम्यून

स्टेडहोल्डर करण्यांत आले. पण हा फार अल्पवयी म्हणजे केवळ १७ वर्षांचा होता. तेव्हा ऑरेंजच्या विध्यमच्या दोषा विश्वासू अनुयायांनी राज्यसूत्रे हाती घेऊन ते राणा पहाण्याच्या खटपटीस लागले. फ्रान्सच्या ३ व्या हेनरीने ही राजलक्ष्मी नाकारली, तेव्हा इंग्लंडच्या एलिझाबेथकडे स्टेट्स-जनरलने याचना केली. पण तिनेहि स्पेनच्या भीतीमुळे ही राज्याची माळ न स्वीकारता, अर्ल ऑफ लीस्टरच्या हाताखाली वच. प्रांतांच्या रक्षणासाठी सैन्य पाठविण्याचे कबूल केले त्याप्रमाणे लीस्टर हॉलंडमध्ये येऊन गव्हर्नर जनरल बनला (१५८६).

पण अनेक कारणांमुळे लीस्टरचा कारभार सुरळीत चालला नाही. स्टेट्स-जनरल मध्ये मोठे वजन असलेले हॉलंड हे पोट संस्थान त्याच्या विरुद्ध होते; तेव्हा लीस्टर इंग्लंडला परत गेला. इकडे इंग्लंडवर स्वारी करण्याच्या तयारीत स्पेन असल्याने नेदरलंडवरील त्याचा ताबा दिला पडून योहान व्हान ओल्डन बार्नेवेल्ट हा या रिपब्लिकचा नेता बनला. मॉरिसहि मोठा होऊन युद्धकौशल्य दाखवू लागला, त्याचा ओल्डन बार्नेवेल्टच्या ठिकाणी मोठा विश्वास असल्याने दोघांत फुट पडण्याचे कारण नव्हते. १५९१ पर्यंत सरकारने स्वीकारलेले केवळ संरक्षणाचे धोरण सोडून त्या सार्ली शत्रूवर चढई करून जाण्याच्या मोहिमा काढल्या, व त्यांत चांगले यशही लाभले या मोहिमांत मॉरिसची योद्धा म्हणून सर्वत्र कीर्ति पसरली. उत्तर नेदरलंड्स रॉनिश सैन्याच्या तबाक्यातून मोकळे झाले.

१५९६ मध्ये फ्रान्स आणि इंग्लंड यांनी या संयुक्त-प्रांतांशी दोस्तीचा तह करून स्टेट्स जनरलची राजसत्ता कबूल केली. पुढील साली स्पेनला फार मोठा मार बसला; तेव्हा स्पेनच्या फिलिपने निराळा डाव टाकिला. आपली योरली मुलगी इन्फंटा इसाबेला हिचे लग्न १५९६ पासून नेदरलंड्सचा गव्हर्नर जनरल असलेल्या कार्डिनल आर्चबिशप अल्बर्ट याशी करून देऊन या दोघांच्या अंमलाखाली हे प्रांत स्वतंत्र राष्ट्राच्या दर्जाचे बनवावयाचे असे त्याने ठरविले. त्याचप्रमाणे फिलिपने केले पण स्टेट्स जनरलने आपला ताबा सोडला नाही. लोकांनाहि ही नवीन राजाराणी नको होती. तेव्हा यापुढे आर्चबिशप आणि स्टेट्स जनरल यांच्यात लढाया सुरू होत्या. शेवटी १६०९ साली बारा वर्षांपुरता शांततेचा तहनामा झाला.

पण या तहामुळे देशांत कलह माजले. ओल्डेन बार्नेवेल्ट विषयी मॉरिस व इतर स्टेडहोल्डरांचा प्रह नांगला राहिला नाही. भरीत भर म्हणून काय देशांत एक वार्षिक वाद उपस्थित होऊन 'रेमॉन्स्ट्रंटस' आणि 'कॉन्टर रेमॉन्स्ट्रंटस' असे दोन तट पडले. दुसऱ्या पक्षाची मते जुन्या कॅलेंडरानिष्ठ सारखी असून, पहिला पक्ष या मतांवर हल्ला चढवीत असे. हे सारखे आऊन स्टेट्स जनरल कडे त्याची दाख आले. ओल्डेन बार्नेवेल्ट आणि हॉलंड यांनी रेमॉन्स्ट्रंटसची बाजू घेतली.

मॉरिस व बहुतेक स्टेट्स जनरल यांनी दुसरी बाजू उचलली. तेव्हा तर प्रकरण हातेघाईवर येऊन मॉरिसच्या पक्षाने ओल्डेन बार्नेवेल्ट व त्याचे अनुयायी यांना कैद केले. ओल्डेन बार्नेवेल्टची स्पेशल कोर्टापुढे चौकशी होऊन त्याला फांशी देण्यांत आले (१६१९) व रेमॉन्स्ट्रंटसर बहिष्कार पुकारण्यांत आला.

१६२१ मध्ये द्वादशवार्षिक शांततेचा तह पुरा होऊन पुन्हा स्पेनशी लढाई झुपली. पण यावेळी मॉरिसला उस्ताह वाटत नव्हता. त्याचा थोर मुत्सद्दी मित्र ओल्डन बार्नेवेल्ट याचा अप्रत्यक्षपणे त्याच्याच हातून मृत्यु झाला होता. तेव्हा ब्रेडाच्या वेढ्यांत मॉरिसला अपयश आने असता त्याने हाथ घेतली व तो लवकरच मरण पावला.

मॉरिसनंतर त्याचा धाकटा माऊ फ्रेडरिक हेनरी त्याच्या गादीवर आरुढ झाला. फ्रेडरिक हा मॉरिसप्रमाणेच शूर असून मुत्सद्दीहि होता. त्याची कारकीर्द वच रिपब्लिकच्या इतिहासांत फार उज्ज्वल समजली जाते. त्याने अंतःकलह मिटवून देशाला बळकटी आणली. त्याच्याच कारकीर्दीत वच ईस्ट कंपनीने कॅप ऑफ गुडहोपपासून जपानपर्यंत जागजागी व्यापारी ठाणी केली. वेस्ट इंडिया कंपनीनेहि दक्षिण अमेरिकेत वच राज्य स्थापिले, फ्रेडरिकने फ्रान्सशी सख्य घडवून आणून जर्मनीतील प्रॉटेस्टंट लोकांना मदत दिली. त्याने वऱ्याच लढाया जिंकून स्पेनला जर्जर केले. यावेळी तह होण्याचा रंग दिसत होता, पण १६२३ त इन्फंटा इसाबेल वारल्याने नेदरलंड्स पुन्हा तत्त्वतः स्पेनच्या राजाकडे आले. पण स्पेनविरुद्ध फ्रान्सशी तह करून फ्रेडरिकने त्याची मदत मिळविली व स्पेनने नेमलेल्या गव्हर्नरशी युद्ध सुरू केले. या युद्धांत स्पेनचे नाविक बल कमी झाले व डचांचे वाढले. पण यामुळे इंग्रजांना डचांविषयी मत्सर वाटू लागला. ईस्ट इंडीज व इतर ठिकाणी इंग्रज आणि डच व्यापारी यांच्यात भाडणे चाललीच होती. इंग्लंड आणि नेदरलंड्स यांचे सख्य व्हावे म्हणून इंग्लंडच्या पहिल्या चार्ल्सची अल्पवयी मुलगी फ्रेडरिकच्या एकुलत्या एक मुलास लहान वयांतच करून घेतली (१६४१). फ्रेडरिक १६४७ त मरण पावला. मरणापूर्वी त्याने संयुक्त प्रांतांना सरहद्दीवर संरक्षण म्हणून मजबूत ठिकाणी किल्ले करून दिले होते. मरणापूर्वी त्याची फर इच्छा होती त्याप्रमाणे स्पेनशी १६४८ त नेदरलंड्सचा तह होऊन स्पेनने अखेर ८० वर्षांच्या युद्धानंतर या प्रांताचे स्वातंत्र्य कबूल केले. यावेळी संयुक्त नेदरलंड्सचे लोकसत्ताक राज्य वैभवाच्या व उन्नतीच्या शिखरावर होते.

या स्वातंत्र्याच्या तहानंतर लष्कर कमी करण्याचा प्रश्न पुढे येऊन स्टेट्स जनरलने तशी आज्ञा दिली. पण विध्यम याच्या विरुद्ध होता. फ्रान्सशी संधान बाधून पुन्हा स्पेनशी युद्ध करण्याचा त्याचा बेत होता. त्याने तशी तयारीहि केली होती. पण एकाएकी देशी येऊन तो वारला (१६५०).

तो वारश्यानंतर त्याचा मुलगा तिसरा विल्यम जन्मास आला. हालंड प्रांत ऑरेंज घराण्याच्या विरुद्ध असल्याने विल्यमच्या न्यूनतर एक मोठी सभा भरविण्यांत येऊन राज्यपद्धतीचे नवीन नियम घालण्यांत आले. त्याअन्वये स्टॅडहोल्डरांनी मुख्य अधिकार नसे. ग्रँड पेन्शनरी नांवाचा एक अधिकारी राज्यकारवाया वघण्यास पांच वर्षांपुरता नेमण्यात येई. जोन व्हि विट हा पहिला ग्रँड पेन्शनरी होय. यानंतर इंग्लंडशी आरमारी युद्ध सुरू झाले. क्रामवेलचे मन नेदर्लँडच्या सरकाराविषयी चांगले नव्हते; व हच व्यापाऱ्यांनीहि इंग्रज व्यापाऱ्यांची कागाळी केली होती. त्यामुळे युद्ध उत्पन्न झाले ते १६५४ त मिटले. तहाच्या कलमांत ऑरेंजच्या राजपुत्राला पूर्वीचे हक्क देण्यांतर्गत जी क्रामवेलने अट घातली होती तीमुळे उलट ऑरेंजचे नासाव घराणे नेदर्लँडमध्ये फार अप्रिय झाले. पण दुसरा चार्लस इंग्लंडचा राजा बनल्यानंतर राजपुत्र विल्यमकडे हच सरकार लक्ष देऊ लागले. पण चार्लसचे मन हचाविषयी अनुकूल नसल्याने क्रामवेलच्या कारकीर्दीत अंमलांत आणलेला (नेव्हिगेशन अॅक्ट) नौकानयनाचा कायदा पुन्हा जोरात त्याने पुढे आणला, तेव्हा पुन्हा इंग्लंडाशी हचांचे युद्ध सुरू झाले. व न्यू नेदर्लँड्सची राजधानी न्यू आमस्टरडॅम जिंकून तिला न्यूयॉर्क नाव दिले (१६६५). दोन वर्षांनी हे युद्ध बंद पडले.

पण लगेच फ्रान्सच्या १४ व्या लुईने हचांविरुद्ध सर्वे युरोपियन राष्ट्र एकत्र करून त्यांचा समुद्रावर व जमीनीवर नायनाट करण्याचा डाव आरंभिला. हच सरकारची तयारी नसल्याने ते अगदी टॅकीस आले. पण यानेही विल्यम पुढे सरसावला व त्याने शत्रूंना मोठ्या धिटाईने तोंड दिले. तेव्हा लोकांनी त्याला त्याच्या वाडवडिलांचे सर्व मानमरातब व अधिकार दिले, व तो लोकांचा खरा पुढारी बनला. १६७७न चार्लसची पुतणी राजकन्या मेरी हिचे विल्यमशी लग्न लागले, व पुढे फ्रेंचांशी तह होऊन हचांचे सर्व भिकलेले मुलूख परत मिळाले. पुढे लुईच्या बरचढ धोरणामुळे सर्व राष्ट्र त्याच्याविरुद्ध एकत्र झाली व त्याचे पुढारीपण विल्यमला मिळाले १६८८ त इंग्लंडमध्ये राज्यक्रांति होऊन विल्यम व त्याची पत्नी मेरी ही इंग्लंडच्या गादीवर बसली.

यानंतर स्पॅनिशवारसायुद्ध सुरू झाले पण लवकरच विल्यम मरण पावला (१७०२). त्याच्या दयातीत त्याचे वजन कोठेच कमी झाले नाही. पण तो निपुत्रिक मेल्यावर त्याच्या गादीवर कोण बसवावा हा प्रश्न पुढे आला, व पुन्हा देगात तः पडले. हान्तिअस हा ग्रँड पेन्शनरी हुपार व कर्तबगार असल्यामुळे त्याच्या मृत्यूपर्यंत (१७२०) फारसा गोथळ झाला. नाही. पण पुढे हन राष्ट्राचा सर्वे युरोपांतोळ दर्जा खालावत चालला. यापुढे हचांनी आंतराष्ट्रीय कारभारांतून आपले अंग काढण्यासारखे केले, व व्यापाराकडे लक्ष लाविले पण ऑस्ट्रियनवारसायुद्धांत त्यांना फ्रान्सविरुद्ध लढावे लागले.

या युद्धांत हच संयुक्तप्रांतांचा परामत्र होण्याची वेळ येऊन ठेपली असता १६७२ सालाप्रमाणे लोकांचे लक्ष चवथ्या विल्यमकडे जाऊन, तो सात प्रांतांचा स्टॅडहोल्डर बनला व स्टेट्स जनरलने त्याला यूनियनचा कॅप्टन व अॅडमिरल जनरल नेमले. विल्यमची पत्नी इंग्लंडच्या दुसऱ्या जॉर्जची वडील मुलगी असल्याकारणाने त्याचे युरोपच्या मंत्रिमंडळांत पजन असे. तेव्हा त्याने देशांत शांतता प्रस्थापित करून व्यापार व उद्योगधंदे वाढविले; पण तो १५५१ त वारला. त्याची मुलगी तीन वर्षांची असल्याने इंग्लंडची अॅनी राजकन्या रीजंट (राजप्रतिनिधी) बनली. पांचवा विल्यम १७६६ त नयांत आला. पण तो स्वतंत्र बुद्धीचा नसे. अमेरिकन स्वातंत्र्ययुद्धांत त्याची सहानुभूति इंग्लंडकडे, तर त्याच्या प्रजाजनांचा अमेरिकन लोकांकडे होती. या युद्धांत हचांचा व्यापार बुडाला. त्यांच्या बसावटी असंरक्षित अशा होत्या. पॅरिसच्या महायुद्धे त्यांच्या काही ईस्टइंडियन बसावटी जाऊन पूर्वसमुद्रात त्यांना इंग्लंडला मोकळ्या घावी लागली. यानंतर ५ व्या विल्यमविरुद्ध एक 'पेट्रियट' पक्ष उत्पन्न होऊन त्याने विल्यमला घालवून देण्याचा व चालू राज्यकारभाराची (स्टॅडहोल्डरेट) पद्धत बदलण्याचा प्रयत्न सुरू केला. तेव्हा प्रशियन सैन्याने प्रांतावर स्वारी करून पुन्हा विल्यमचा वचक बसविला. इंग्लंडचाहि त्याला मदत होती. फ्रेंच राज्यक्रांतीनंतर फ्रेंच सैन्याने नेदर्लँडवर स्वारी केली असता विल्यम इंग्लंडांत पळून गेला. पण 'पेट्रियट' पक्षाने फ्रेंचांना मिळून त्यांच्या सहकारितेने नवीन वटाविद्यन रिपब्लिक स्थापिले. पण लवकरच त्याला या फ्रेंच दोस्तीचा पश्चात्ताप होऊ लागला. कारण फ्रेंचांबरोबर हचसरकारलाहि लढायातून भाग घ्यावा लागून त्याचा व्यापार टार बुडाला. शिवाय देशांत नवे नवे राज्ययंत्र निर्माण होऊ लागले. यावेळी सर्व हच प्रांतांना मिळून हालंड हे नांव पडले. १८०५ साली नेपोलियनने एक नवी राज्यपद्धति हॉलंडवर लादली, व त्याला आपल्या मांडलिकांच्या प्रभाववर्तीत ओढले, आपला भाऊ लुई बोनापार्ट याला त्याच्या व हच लोकांच्या मनाविरुद्ध हालंडचा राजा केले. पण चार वर्षांनंतर लुईने राज्यत्याग केला. १८१० त उत्तर नेदर्लँड्सचा फ्रेंच साम्राज्यांत समावेश झाला. पण लाइप्झिगच्या पराभवानंतर नेदर्लँड्सत नेपोलियनविरुद्ध बंड उभारले जाऊन ऑरेंज राजपुत्राला राजा म्हणून परत बोलाविण्यांत आले. लंडनच्या तहाने बेल्जियन व हच प्रांत एकत्र करून नेदर्लँड्सचे राज्य बनविले; व या राजपुत्राला पहिला विल्यम या नांवाने त्या राज्यावर बसविले. व्हिएन्नाच्या काँग्रेसनेहि याला मान्यता दिली. पण हच व बेल्जियन प्रांतांचे केलेले एकीकरण फार दिवस टिकणारे नव्हते. कारण हच व बेल्जियन हे लोक परस्पर विरुद्ध असून त्यांचा एकीचा होणे अशक्य होते तेव्हा सन १८२० मध्ये बेल्जियनांनी बंड करून स्वातंत्र्य मिळविले. पहिल्या विल्यमची सत्ता अधिक वाढून त्याला राजांनासा

थावा लागला. त्याचा मुलगा दुसरा विल्यम १८४९ पर्यंत गादीवर होता. तो वारल्यानंतर तिसरा विल्यम १८९० पर्यंत राज्य चालवीत होता. १८४८ त राज्यघटना बदलून ती आस्त लोकमतानुवर्ती झाली. तिसऱ्या विल्यमच्या कारकीर्दीत धार्मिक शिक्षणासंबंधी देशात वाद माजून राहिला होता व निरनिराळे पक्ष पडले होते. मताधिकाराचा सर्वत्र प्रसार, सार्वत्रिक लष्करी नोकरी यांसारखे आणखी प्रश्नांही मांडणा- करितां तयार होतेच.

१८७१-७२ सालात ग्रेटब्रिटनने गिनीच्या किनाऱ्या- वरील डचांच्या कांहीं मुलखाबद्दल, सुमात्राच्या उत्तर भागांत डचांची बसाहृत होण्यास मोकळीक दिली पण अचिनचा राजा या गोष्टीला विरोध करूं लागला असतां डचसंस्कारला त्याच्याशी युद्ध करावें लागलें. १८९० साली तिसरा विल्यम वारल्यावर त्याची एकुलती एक मुलगी विल्हेलमिना गादी- वर बसली. ती अल्पवयी असल्याने तिची आई रॉजंट म्हणून कारभार पहात असे. १८९८ मध्ये ती वयांत येऊन स्वतः कारभार पाहू लागली. १८९९ त घोषर युद्ध सुरू झालें असतां डच प्रजाजनांची मनें साहाजिकच दक्षिण आफ्रिकेतील आपल्या बांधवांकडे वळली पण डच सरकारनें मोठ्या धोर- णानें ग्रेटब्रिटनशी वांकडें न येईल असें वर्तन ठेविलें होतें. विल्हेलमिना राणीचें लग्न १९०१ साली मेक्लेनबर्गच्या प्रिन्स हेनरी वरोबर लागलें होतें. पण १९०९ पर्यंत तिला संतति न झाल्यानें लोक मोठ्या फिकीरीत पडले होते. पण त्या साली राणीला मुलगी होऊन सर्वत्र आनंदोत्सवेंद झाला.

अ र्वा ची न (१९१०-२०)—१९०६ साली मॉस्ट- रच्या लिबरल प्रधानमंडळानें राजीनामा दिल्यानंतर हॉम्स- फर्क या पाद्री पुढाऱ्यानें आपलें प्रधानमंडळ घनविलें. याच्या कारकीर्दीत वरेच महत्त्वाचे कायदे पास झाले. त्यांपैकीं मह- त्वाचा कायदा म्हणजे प्रत्येकांनें आपला विमा उतरलाच पाहिजे असा सक्तीचा कायदा होय. याशिवाय युद्धमंत्री कॉलीन यानें सैन्याच्या पुनर्घटनेसंबंधीचा कायदा पास करून घेतला. व त्याचा फायदा महायुद्धाच्या वेळीं दिसून आला. तसेंच फ्लॅशिंग जवळ एक मजबूत किल्ला बांधण्यांत आला. १९१३ साली कोर्ट डरव्हॅन लिंडन हा प्रधान झाला. या प्रधानानें आपल्या लोकप्रियतेच्या जोरावर पार्ल- मेंटनें दिलेल्या अधिकाराबाहेरच जादा मंत्रिमंडळ बनविलें व त्याच्या साहाय्यानें अनेक उपयुक्त गोष्टी घडवून आणल्या. ५० वर्षे हॉलंडमध्ये ज्या प्रश्नावर रणें माजली होती ती शिक्षणविषयक प्रश्न सर्वांस समाधानकारक वाटेल अशा रीतीनें त्यानें सोडविला. १९१७ साली त्यानें हालंडच्या शासनघटनेची पुनर्रचना करण्याचा कायदा पास करून घेऊन त्यानें त्याप्रमाणें घटनेत सुधारणा केल्या. महायुद्धामध्ये हॉलंडनें आपलें ताटस्थ शेषवपर्यंत राखलें. त्यासाठीं हॉल- ङनें आपलें सैन्य ५ लाखांनीं वाढविलें. हॉलंडनें महायुद्धातील अनाथ व अखमी स्त्रीपुंसानीं मदत करण्यासाठीं अँव्यूल्स

व पैसा या दोन्ही मार्गांनीं मदत केली. नवीन निवडणुकी होऊन पाद्री पक्ष अधिकारारूढ झाला; व डॉ. नोलेन्स हा मुख्य प्रधान झाला. युद्धतहकुधी जाहीर होताच हॉलंड- मधील शिपायांनीं आपल्याला राजा मिळण्याविषयीं आप्रहू घरला व त्यामुळे थोडी फार वेदिली माजली. तथापि लौकरच सर्वत्र शांतता प्रस्थापित झाली. नोलेन्सच्या कार- कीर्दीत “आजारविम्याचा कायदा”, “प्राध्यामिक शिक्षणाचा कायदा” व “आठतासी कामाची मर्यादा” हे कायदे पसार झाले. १९१८ साली जर्मन कैसर हा हॉलंडमध्ये आश्रयार्थ आला व हॉलंडनें त्याला आश्रय दिला. १९२० साली दोस्तराष्ट्रांनीं कैसरला आपल्या हवालीं करण्याविषयीं हॉल- ङला विनंति केली. पण हॉलंडनें ती नाकारली. याशिवाय याच सुमारास हॉलंड व बेल्जममध्ये कांहीं मुलखासंबंधीं भान- गढ उपस्थित झाली. हॉलंडनें प्रमुख युरोपियन राष्ट्रांनीं पंच नेमून त्यांच्याकडून या प्रश्नाचा निकाल लावण्यास कबूली दिली, पण तिचा उपयोग झाला नाहीं. पुढें बेल्जम व हॉलंड यांच्या प्रतिनिधींमध्ये भानगढीच्या विषयावर नवीं होऊन तहजोड होण्याचा रंग दिसूं लागला, तथापि बेल्जमनें कांहीं वावर्तात आपल्या मताप्रमाणेंच निकाल लावला पाहिजे असा आप्रहू घरल्यामुळे तहजोड फिसकटली. १९२० साली हॉलंड राष्ट्रसंघाचें सभासद झालें. १९१९ सालच्या वॉशिंग्टन येथील मजूरपरिषदेत हॉलंडनें आपला प्रतिनिधि पाठविला होता. सार्वराष्ट्रीय न्यायखाते हेग येथे स्थापन करण्यांत आलें.

वा ड्रम य.—सध्या डच आणि फ्लॅमिश या नांवांनें ओळ- खल्या जाणाऱ्या ज्या भा.पा आहेत त्यांनां इसवी सनाच्या अकराव्या शतकाच्या अखेरपर्यंत मूर्तस्वरूप प्राप्त झालेलें नव्हतें. आठव्या शतकांतील स्तोत्रे आणि ९ व्या शत- कांत केलेली भाषांतरें या दोन अवशेषांवरून एक प्राचीन डच भाषा फार पूर्वीपासून असावी असें म्हणतां येईल. परंतु डच वाङ्मयाचा वास्तविक आरंभ १३ व्या शतकांत होतो. शा ही र विले म.—डच लोकांच्या पौराणिक कथा अगर जर्मन दंतकथा. यांपैकीं प्राचीन डच भाषेत कांहीं उपलब्ध नाहीं. उलटपक्षीं शालेमन आणि आर्थर यांचीं कथानकें मध्यकालीन डच भाषेत लगेच आढळतात. हीं कथानकें पोटासाठीं हिंड- णाऱ्या भाट लोकांपासून घेऊन नंतर त्यांचें भा.पांतर मोठ्या लोकांकरितां डच भाषेत झालें असावें, हें उघड आहे. हीं भाषांतरें कोणीं केलीं असावीत यासंबंधीं कांहीं माहिती नाहीं, तथापि फ्रेंच रोमान्सचे जे कांहीं अवशेष शिल्लक आहेत ते मात्र ‘क्लास व्हान हाल्लेम’ नांवाच्या माणसानें ११९९-१२१७ च्या दरम्यान डच भाषेत लिहिले आहेत. याच सुमारास “वान्सन व रोलंड” व नंतर बऱ्याच दिव- सानीं पार्थेनप्युअस द ब्लाइस या पुस्तकांची भाषांतरें झालीं. फ्लॅमिश भाट डीडेरिक व्हान अस्सेंडे यानें “क्लॅरिस द लॅव्हेफूर” या ग्रंथाचें भाषांतर १२५० सालीं पुरें वेलें. बेल्ज देशांत बसाहृत करण्यासाठीं गेलेल्या काहीं फ्लॅमिश

लोकानां स्वदेशी परत येतांना "आर्थरसंबंधाचे कांही पॉवडे" आपले असावेत असे वाटते. सुमारे १२५० साली ब्रॅन्ट देशातील एका शाहीराने बॅल्टर संपत्त्या "लॅन्से-लॅट ड्यु लॅक" चे आपला घनी लोडेविग व्हान व्हेस्चेम याच्या आह्मवरून भाषांतर केले. पॅनिक आणि प्लॉस्टी-वर्ट यांनी "गोव्हेन" चे भाषांतर १२६० सालापूर्वीच केले आणि त्याच सुमारास डच भाषेतील पहिला स्वतंत्र आणि प्रख्यात लेखक जेकब व्हान मीअरलॅट याने मॅलिन आणि टोलेमेल यासंबंधीचा अद्भुत कथानक लिहिण्यास सुरुवात केली. "पेनार्ड दि फॉक्स" या पौराणिक ग्रंथाचे हल्ली असणारे अवशेष फ्लेमिश घर्मोपदेकांनी लॅटिन-मध्ये लिहिलेले आहेत. त्याच्या पहिल्या भागाचे फारच महत्वाचे डचमध्ये तुर्लेम शाहीर याने १२५० च्या सुमारास भाषांतर केले. या ग्रंथकारासंबंधी मॅडोक नावाच्या एका अद्भुत कथानकाचा कर्ता, यापेक्षा जास्त माहिती मिळत नाही. डच वाङ्मयात नांव घेता येण्याजोगा असा हाच पहिला ग्रंथकार होय. याने लिहिलेल्या पहिल्या भागास १४ व्या शतकाच्या शेवटी दुसऱ्या लेखकाने दुसरा भाग जोडला. तेराव्या शतकांत धर्मप्रसारकांची गाणी व्हर्गेन मेरांची स्तुतिस्तोत्रे ही डच भाषेत पुष्कळ झाली. वाङ्मय या दृष्टीने जरी वरील काव्यांस कांही महत्त्व नसले तरी वाङ्मयाच्या वाल्यावस्थेत लिहिण्याचा सराव होण्याकरिता अशा तऱ्हेचे प्रयत्न खरोखरच फारच महत्वाचे आहेत. हॉलंड देशातील भावपूर्ण काव्ये लिहिणारा पहिला कवि, पहिला जॉन, ब्रॅन्टचा ड्यूक, हा होय. १५४४ साली अगदी प्राचीन डच लौकिक गाणी पुढे आली आणि या पुस्तकांत १४ व्या शतकातील एक दोन कथानकही आहेत. या कथानकांपैकी "हेट डायेट इन डेन कस्टेन" हे सर्वश्रुत आहे. डच लौकिक गातांपैकी सर्वांत जुने गीत म्हणजे १२९६ साली झालेल्या पांचव्या कौंट फ्लॉरिसच्या खुनाचा पोंवाडा होय. हेरेमॅन्स व लेडेगॅक यांनी प्रथम १८७५ साली ब्रॅन्ट-मधील मठवासिनी सिस्टर हेड्विच हिने तयार केलेल्या काही रहस्यात्मक पद्यांचा संग्रह छापून प्रसिद्ध केला तोहि मध्ययुगीन आहे.

आतांपर्यंतच्या हकीकतविरून आपणांस असे दिसून आले की, "मध्यकालीन डच भाषा सर्वस्वी श्रीमंत लोक व धर्मग्रंथांचे आश्रम यांच्या वर्णनापलीकडे पाऊल टाकू शकली नाही. साधारण जनतेच्या सर्वथाचे व उपयोगाचे असे यांत कांहीच नव्हते. नंतर १३ व्या शतकाच्या अखेर प्रचलित डच वाङ्मयांत एकदम फेरफार झाला. १३ व्या शतकाच्या अखेर फ्लेमिश शहरांची भरभराट होऊ लागली व पूर्व समुद्रावर व्यापारदृष्ट्या आपले वर्चस्व आहे असे फ्लेमिश लोक सांगू लागले. दुसरा बुद्ध्दय व पांचवा मॉरिस यांच्यासारख्या सीस्य राजांच्या अंमलाखाली डॉर्ड व अॅमस्टरडॅम येथील नागरिकांनी राजकाय

स्वातंत्र्यासारखे हक्क पदरांत पाहून घेतले व या स्वातंत्र्यापासूनच डच वाङ्मयाला एक तऱ्हेचे नवीन वळण लागले. या नवीन वळणाच्या स्वतंत्र वाङ्मयाचा संस्थापक जेकब व्हान मीअरलॅट हा होय. याने १२६३ साली लिहिलेले "नॅट्युरेन व्जोएम" हे पुस्तक त्या काळातील वाङ्मयांत फार श्रेष्ठ दर्जाचे आहे. या पुस्तकांत सर्व समाजाला उद्देशून पुष्कळ नैतिक व औपरोधिक गोष्टी लिहिल्या आहेत. कौंट फ्लॉरिस (पांचवा) याच्या आह्मवरून त्याने १२८४ मध्ये "डी रिग्गेल हिस्टोरिआएल" (इतिहासाचा व्यादर्श) या पुस्तकास सुरुवात केली. हे पुस्तक त्याच्या सर्व पुस्तकांत अप्रतिम सापलेले आहे. त्याच्या शिष्यांपैकी जॉन व्हान बोएडल र्क जॉन डी क्लॅक यांचे नांव प्रामुख्याने सांगता येईल. ऐतिहासिक व नैतिक विषयांवर याने पुस्तके लिहिली आहेत. परंतु त्याच्या ग्रंथांत "शिब्लरी" व अद्भुत कथानके या विषयांवर कांहीच जाडळत नाही. १३५० साली त्याने "ब्रॅन्टशे यीस्टेन" हे काव्य संपादित केले. या काव्यांत त्याने ब्रॅन्टचा १३५० पर्यंतचा इतिहास प्रणित केला होता. मीअरलॅटच्या विप्रेसमध्ये राहणारा दुसरा शिष्य जॉन टी बीअर्ट याने २ बोधपर व औपरोधिक पुस्तके लिहिली. उत्तर हॉलंडमध्ये नर सांगितलेल्या मीअरलॅटच्या दोन शिष्यांहुन बुद्धिमान अशा मेलिस स्टोक नावाच्या मठवासीने १३०५ पर्यंत हॉलंडचा इतिहास लिहिला. हा ग्रंथ १५९९ मध्ये छापला; व पुढे १८८५ मध्ये युट्रेख्ट इतिहास-मंडलाकरिता या ग्रंथाचे संशोधन करण्यात आले. या ग्रंथांत सर्व गोष्टी विनम्र दिस्या असल्यामुळे नंतरच्या सर्व इतिहासकारांस या ग्रंथापासून फारच मदत झाली आहे. १४ व्या शतकाच्या माध्यान्हकाली लोकांचे लक्ष पुन्हा शिब्लरीकडे वळले. तुर्क्यम (तिसरा) च्या कारकीर्दीत पुन्हा सरंजामी पद्धतीतील रुढींचे पुनरुज्जीवन झाले. साहसा, योरांच्या अद्भुत कथानकांवर काव्ये होऊ लागली. याच सुमारास हॉल आणि आकेन यांनी पौराणिक व अद्भुत यांचे मिश्रण करण्याचा प्रयत्न केला.

चौदाव्या शतकाच्या शेवटी र्क पॉटर याने फार जोरदार भाषेत भक्तिपर काव्ये तयार केली. हा कवि एकदां हॉलंडचा वकील म्हणून रोमला गेला असतांना बोर्केशियाच्या लेखांचा त्याच्या मनावर परिणाम होऊन परत अभ्यावर "प्रेमाचा मार्ग" या विषयावर "डर मिनेन लूप" या नावाचे एक मोठे काव्य लिहिले. या काव्यांत त्याने प्रेमाकरिता केलेली अनेक धाडसांची कृत्ये वर्णन करून निर्मल व उज्ज्वल प्रेम म्हणजे काय हे समजवून देण्याचा प्रयत्न केला आहे.

गद्यवाङ्मय.—आतांपर्यंत आपण काव्यात्मक वाङ्मय संबंधी विचार करीत आलो. आतां गद्य वाङ्मयासंबंधी विचार करू. डच भाषेत सर्वांत जुने असे नर कांही गद्य सांपडले असेक तर ते फ्लॅडर्स व फ्रीलंड नांवांनी दिलेल्या सनदा होय. या सनदांवर १२४९, १२५१ व १२५४ ही साले आहेत.

१३०० मध्ये जुन्या कराराचे गद्य भाषांतर, व ख्रिस्ताच्या चरित्राचे भाषांतर झाले. जुन्या वाङ्मयपेकी अद्यापि लोकां-
जरीतां ऐक्या माघेत जी अद्भुत कथानके लिहिली आहेत,
ती भाषेच्या दृष्टीने फारच चटकदार झाली आहेत. धार्मिक
नाटकें:—इतर युरोपियन राष्ट्रांप्रमाणे इथे वाङ्मयांत देखील
धार्मिक नाटकांनी बरेच बरेच स्थान पटकावले आहे.
१४०० पासून धर्मपर नाटकांचे प्रयोग हॉलंडमध्ये सुरू
झाले आहेत. तथापि अगदी अलीकडेचे “विधिरहस्य”
नाटक (कर्ना-स्मेकेन) हे ब्रेडा येथे १५०० त रंगभूमीवर
आले. हे नाटक १८६७ साली छापले. या धार्मिक नाटकावरो-
बर लौकिक हास्यकारक फार्सेहि करित असत. वर सांगि-
तलेली नाटकें करणाऱ्या नाटककंपन्या पासून “साहित्य
मंदिरं” या आशयाच्या नांवाखाली वाङ्मयाविषयक चळ-
वळी करणारी एक संस्था १५ व्या शतकात अस्तित्वांत
आली. धर्माच्या संघापासून धंदेवाल्यांना कसकसे फायदे
होतात हे हॉलंडच्या कवींना पूर्णपणे कळलेले होते.
“कॉलेजेस डी व्हेटॉरिक” अथवा साहित्यशास्त्राच्या शाळा
हे नांव जरी १४४० च्या सुमारास प्रचारांत आले तरी
अशा तऱ्हेच्या संस्था त्यापूर्वीहि बरेच दिवस अस्तित्वांत
होत्या. हे साहित्यशास्त्राचे संघ १६ व्या शतकाच्या अखेर-
पर्यंत टिकले आणि बरेच दिवस मध्ययुगीन घोरणावरच
चालत असत. हे संघ प्रथम प्रथम सामान्य जनतेकरितां
चमत्कारिक नाटकें व बद्दुभुन गोष्टी तयार करीत असत.
अशा तऱ्हेच्या संघांची वाढ फार झपाट्याने होऊन प्रत्येक
शहरांत साहित्यमंदिरं स्थापन झाली व नवीन नवीन नाटकें
रंगभूमीवर येऊ लागली. थोड्याच दिवसांनी वाङ्मयपरिपदा
मळे लागल्या व साहित्यमंदिरांच्या मर्गे प्रतिनिधी गाऊं
लागले. या परिपदांचे अहवाल उपलब्ध नाहींत. तथापि
यांत काय कार्य झाले हे आपणांस सहज पाहतां येण्या-
सारखे आहे. तत्कालीन नाटकें नीतिपर असत, व फार्से
हास्यकारक असत. फार्से लिहितांना फाजील व प्राम्य विनोद,
बर्तनपदेशकांची थट्टा, म्हातारा नवरा व तरणी वायको वगैरे
रूपकरणांचा उपयोग केलेला आढळतो.

सोळाव्या शतकाच्या मध्यकालांत साहित्यशास्त्रज्ञांनी
विविध विषयांवर काव्य लिहून वाङ्मयाला नवीन वळण
देण्याचा प्रयत्न केला. या प्रयत्नांत ह्वेथ्रॅट याने अपे-
सरख घेतले होते. याच सुमारास धर्मासंबंधी युरोपखंडांत
प्रचंड खळबळ उडाली व कॅथोलिक आणि प्रॉटेस्टंट असे
दोन पंथ झाले. हॉलंडमधील नव्या पंथाच्या लोकांनी स्तुति-
पर पद्ये या वेळी रचण्यास सुरवात केली.

अर्वाचीन इथे वाङ्मयाचा खराखरा प्रारंभ आना बिजन्स
या कसलेल्या लेखिकेपासून होतो. आतापावेतो इथे माया
म्हणजे अस्थिर असून तिच्यांत माधुर्य व खुमारी यांचा
पूर्णपणे अभाव होता. पण ती उणीव या लेखिकेने
मरून काढली व तिच्या लेखनशैलीमुळे भाषेला सौंदर्य व

याथार्थ्य प्राप्त झाले. व यामुळे या लेखिकेला साहित्यराज्ञी
म्हणत असत. या लेखिकेचा काल म्हणजे मध्ययुगीन
व अर्वाचीन इथे भाषेचा संक्रमणकाल होय. याच सुमारास
मार्निक्स व फूर्नेहट या दोन लेखकांनी अर्वाचीन भाषा
फारच ओमदार बनविली. १६ व्या शतकाची अखेर म्हणजे
इथे वाङ्मयाचा पुनरुज्जीवनकाल होय. याच कालांत शेमर
विहसरच्या मुली, हुफ्ट, ब्रेडरो, कॉस्टर, व्हॉडेल वगैरे
विद्वत्ते हॉलंडला लाभली. हुफ्ट याने हॉलंडचा इतिहास
फारच उत्कृष्ट लिहिला आहे. परंतु फक्त इतिहासकार म्हणू-
नच केवळ तो प्रसिद्ध नसून इथे वाङ्मय पूर्णवस्थेस नेणाऱ्या-
पैकी तो एक आहे. ब्राडेरिक हा तत्कालीन उत्तम व कसलेला
नाटककार म्हणून प्रसिद्ध आहे. त्याने लिहिलेल्या नाटका-
पैकी “जेरोलिमो दि स्पॅनिश ब्रॅक्टर” हे खानदपर्ववसायी
नाटक फारच अप्रतिम साधले आहे. व्हॉडेल हा सर्व इथे
ग्रंथकारांत मोठा होऊन गेला. याचा लेखनव्यवसाय
फारच दांडगा होता. वयाच्या सतराव्या वर्षी कांहीं सां-
त्तिक अडचणीत सांपडल्यामुळे यास १० वर्षे म्हणजे वयाच्या
८० व्या वर्षीपर्यंत या विद्वान गृहस्थास एव पेडीदर
नोकरी करणे भाग पडले. पुढे गांवातील त्याच्या चाहत्या
नागरिकांनी त्याला पोटगी देण्याची व्यवस्था केली व नोकरी
सोडून स्वतंत्रपणे लेखनव्यवसाय करण्यास त्यास सांगितले.
म्हातारपण झाले असतांहि याने १० वर्षे आपला व्यवसाय
चालू ठेवला व ९० व्या वर्षी तो मरण पावला. पहिल्या प्रतीची
शुद्धिमत्ता व कल्पकता यांचे व्हॉडेल हे अद्वितीय उदाहरण
म्हणतां येईल. सतराव्या शतकात तत्त्वज्ञानविषयांत, वेकर,
स्पिनोझा व ब्रॉटिक्स या तिघांनी इथे भाषेत फारच
विद्वत्पूर्ण ग्रंथ लिहिले आहेत. १६०० ते १६५० या अवधीत
फारच झपाट्याने ग्रंथ तयार झाले.

काव्याचा न्हास.—अठराव्या शतकाच्या प्रारंभी
व्हॉन एफेन या लेखकाने काव्यास अजिबात फाटा
देण्याचा उपक्रम सुरू केला. टॅटलर-स्पेक्टेटर मधील गोर-
दार लेखांचा एफेनवर परिणाम होऊन त्याने अँडिसनचा
सुहाम अभ्यास केला व स्विफ्ट आणि डीफो यांच्या लेखांची
मेचमर्पे भाषांतर केली. पण पुढे तो स्वभाषेकडे वळला.

अर्वाचीन इथे वाङ्मयामध्ये सुष्ठुसौंदर्यकडेच विशेष लक्ष
दिले जात आहे. मिसस गर्डूज वॉस्त्रूय टाउसेट, केलर, स्लूट,
पर्क, कलूस एम्मटस, नेशर वगैरे अधुनिक प्रसिद्ध लेखक
आहेत. पर्क आपल्या वयाच्या २१ व्या वर्षी वारला. त्याच्या
निधनानंतर त्याचे अप्रकाशित काव्य त्याच्या भक्तानीं
लांकापुढे आणले. क्लूस, एम्मटस व नेशर यांनाहि आपा-
पल्या परीने वाङ्मयाची सेवा वजावली आहे व सध्या
इथे माघेत जे विविध विषयांवर वाङ्मय झपाट्याने बाहेर
पडत आहेत त्याचे श्रेय या लेखकांसच दिले पाहिजे. इथे
वाङ्मयाच्या इतिहासांत १८८२-१८८८ हा काल फारच
गहरवाचा आहे. हा काल म्हणजे वाङ्मयाच्या उत्क्रांतीचा

काल होय. जुने म्हणून सर्व काही नाहीं होऊन सर्व नव्या विचारानें परिप्लुत असे वाङ्मय या कालांत तयार होऊं लागलें.

१९ व्या शतकांत हॉलंडमध्ये व हॉलंडच्या वाङ्मयामध्ये व्यक्तिवादाची छटा प्रामुख्याने दिसत होती पण २० व्या शतकाच्या सुरवातीपासून तिचा प्रघात नाहींसा होऊं लागला. महाकाव्ये लिहिणाऱ्यांमध्ये मासेलस एन्टस हा प्रमुख होय. याच्यावर फ्रेंच नितर्गवाद व तत्त्वज्ञान यांचा व इतरेनच्या लिखाणाचा फार परिणाम झालेला दृष्टीस पडतो. याची 'वान' व 'लीफ डेलेवेन' ही महाकाव्ये अतिशय प्रसिद्ध आहेत. याशिवाय अर्मेन रॉबर्ट (रोमन वान ईनगेझोनचा कर्ता), इना बोडीएर व्केर (आमोडेचा कर्ता), टॉफनेफ, हेयरमन्स व क्रोडो यांची काव्येहि प्रसिद्ध आहेत. अर्वाचीन अद्भुत काव्याच्या लेखकांमध्ये शेडेल, मोएर, कॅरेन, ओटे हे प्रसिद्ध आहेत. कौपेरस याचें एनयर्ग व्हॉन लिन्ड, इलकंदर इत्यादि ग्रंथहि लोकप्रिय आहेत. बुद्धिप्रधान गीतलेखकांमध्ये बोटेन्स हा महत्त्वा असून त्याचे 'कॉभिना' व 'प्रेल्यूडेन' हे गीतखंड फार नावाजलेले आहेत. त्याशिवाय या क्षेत्रांत लोघु, ईक, गोसाएट, ब्लोएम, स्कीन-हॉफ इत्यादि लेखकांची नावे प्रसिद्ध आहेत. नाट्यवाङ्मयामध्ये मुख्यतः हेरमन्स (हूप व्हॉन शेगेनचा घटो, या नाटकांचा कर्ता) मिसेस सायमन्समीज ('डेव्हेरोरार' नाटकाची कर्ता), करमन, शेथ ईत, व्हॅके हे चमकतात. चर्चात्मक वाङ्मयामध्ये, व्हर्ने, हार्डेन व इडेन यांची नावे श्रुत आहेत.

हावेरी—मुंबई, धारवाड जिल्हा. करजगे तालुका. लोकसंख्या ८०००. येथे कापूस व वेलडोडे ह्यांचा विशेष व्यापार चालतो ह्या शहरां चार देवळे व एक मठ आहे.

हालेपार्ईक—हे लोक मुंबई इलख्यांत फक्त कानडा जिल्ह्यांत आहेत. तेथील लोकसंख्या १९११ साली ४८४९३ होती. ब्रिटिश सत्तेच्या आरंभा हे लोक कोमारपार्ईक प्रमाणे लुटून म्हणून प्रसिद्ध होते. हे आतां ताडी काढण्याचा धंदा करीत असून त्यांचा दक्षिण कानडामधील तिवार अथवा बिलाव ह्या ताडी काढण्याच्या लोकांशी संबंध असतो असे दिसते, परंतु त्यांच्या जातीसंबंधी दंतकथांवरून व त्यांच्या समाजाच्या अस्तित्स्थानावरून ते विजयानगरच्या राजांचे नोकर असावेत. यांच्या काही चालीरीतींवरून मुळचे द्रवीड लोकांपैकी हे असावे असा अंदाज आहे. यांचा परंपरागत धंदा ताडी काढण्याचा आहे. तरी काही शेतकरी, पाथरवट, सुतार, कारागिर व व्यापारीहि आहेत. मद्रास इलाख्यांतहि सुमारे सहा हजार हालेपार्ईक आढळतात.

हिंमणघाट, तहशील.—मध्यप्रवांतांत वर्षा जिल्ह्यांत ही तहशील आहे. क्षेत्रफळ ७२९ चौरस मैल व लोकसंख्या (१९११) ११६०९०. ह्या तहशीलांत हिंमणघाट शहर १२९४ गावे आहेत. ह्या ठिकाणी गहू, तीळ वगैरे धान्य व कापूस हे

भिन्न पिकतात ह्या तहशीलांत हिंमणघाटी कापूस उत्तम प्रकारचा होत असे पण अस्सल व अमजस्सल वियांची असल होत असल्यामुळे हल्ली इलक्या प्रतीचा कापूस पैदा होतो ह्या तहशीलांत शेंकडा ८८ एकर जमीन लागवडीस आलेली आहे. येथील जमीन. काळीभोर असून कपाशीस योग्य अशी आहे. शहर.—हे बुद्रा नदीवर असून ह्या शहरास वाण्यास वर्षा स्टेशनपासून बरोबर गावां जाण्यास जो फांटा आहे त्याने जावे लागते. येथील लोकसंख्या सुमारे १५०००. पूर्वीचे जुने शहर अव्यवस्थित रीतीने वसले होते व त्याला बुद्रा नदीच्या पुराची फार भीति होती पण हल्लीचे शहर त्या नदीपासून एका मैलावर वसलेले आहे. हे शहर कापसाच्या व्यापाराकरितां प्रसिद्ध आहे. ह्या ठिकाणी म्युनिसिपालिटीचे हायस्कूल, दवाखाना आहे. येथे १८६७ साली म्युनिसिपालिटी स्थापन झाली.

हिंगूल (रक्तपारद)—पाण्याची असोधित धातु. हा पारा व गंधक यांचा संयुक्त पदार्थ आहे. ही धातु सामान्यपणे चकचकीत तांबड्या रंगाच्या गोळ्यांच्या स्वरूपात व कधी कधी स्फटिकाकार आढळते. रक्तपारदाचे गारेची दृग्ग्राहीय व इतर गुणांत घरेच साम्य आहे. गारेप्रमाणे रक्तपारदानेहि घर्तुलाकार धुवीभरन होते. दुसऱ्या कोणत्याहि खनिजापेक्षा रक्तपारदाची वर्तनसंख्या (रिफ्रॅक्शन इंडेक्स) जास्त आहे. रक्तपारदाचा काठिणपणा ३ व विशोष्टगुण ८.९९८ आहे. जेथे जेथे पारा सांपडतो त्या त्या सर्व ठिकाणी परंतु विशेषतः अल्मडेन (स्पेन), न्यूक्लमडेन (कॅलिफोर्निया), इट्रिया (आस्ट्रिया), रूड्सबर्ग, पॅलेस्टाईनमध्ये ओधरमोशलजवळ रिपा, कॅप्युअन, आल्मस-पर्वताच्या पाथण्याला (टस्कनी), आबल डॉगर (सर्बिया), हुआकानेलिका (पेरू), व चीनमध्ये किङचिऊ प्रांत, येथे रक्तपारद सांपडते.

हिंगोली—हैद्राबाद संस्थानांत परमणी जिल्ह्यांत हिंगोली तालुक्याचे मुख्य ठिकाण. लोकसंख्या सुमारे १७५००. अदमासे हिंदु व मुसलमान. येथे मुलामुल्लाच्या शाळा आहेत. हे शहर दुय्यम तहशीलदाराचे मुख्य ठिकाण असून ह्या ठिकाणी संस्थानी पोष्ट ऑफीस, इंग्रजी पोष्ट ऑफीस, मुनसफकोर्ट, दवाखाना, सरकी काढण्याच्या व कापसाच्या गिरण्या आहेत. हे शहर कापसाच्या व्यापाराची पेठ असून ह्याच ठिकाणी प्रथम महाराष्ट्रातील ठगी बंद करण्याबद्दल प्रयत्न सुरू झाले (१८३३).

हिंमलज—बलुचिस्तानांत हे यात्रेचे प्रसिद्ध ठिकाण आहे. हिंमल नदीच्या तीरावर हे आहे. या ठिकाणच्या मूर्तीला मुसलमान लोक धीवीनानी म्हणून व हिंदु लोक कालीमाता किंवा पार्वतीमाता समजून भजतात. हिंमल देवीची भक्ति हिंदुस्थानांत सर्वत्र दिसून येते. चेऊल येथे एक स्थान आहे. पश्चिम हिंदुस्थानांत बऱ्याच जातींची ही कुलदेवता आहे.

हिंदुपुर, तालुका.—मद्रास, अनंतपुर जिल्ह्यातील एक तालुका. क्षेत्रफळ ४२८ चौरस मैल. लोकसंख्या (१९२१) १००४९०. या तालुक्यांत हिंदुपुर नांवाचे मुख्य ठिकाण व ७४ खेडी आहेत. हा तालुका सुपीक असून पाऊस चांगला पडतो. त्यामुळे लोकवस्ती दाट असून लोक सधन आहेत. या तालुक्यातून चित्रावती व पेन्नार या दोन नद्या वाहतात. पण त्या पाटबंधाऱ्याच्या उपयोगी नाहीत. शहर.—हे हिंदुपुर तालुक्याचे मुख्य ठिकाण आहे. हे शहर सधने मराठा रेल्वेच्या गुंटकल ते बंगलोर फाट्यावर आहे. या शहराची वस्ती (१९२१) १२४५६. अनंत-पुर जिल्ह्यांत हे मोठे शहर असून या जिल्ह्यातल्या दक्षिण-भागाचे व्यापाराचे केंद्र आहे. या ठिकाणचा व्यापार म्हणजे, गूळ, कापड, धान्य, हा बंगलोरशी चालतो. पोती तयार करणे, कापडी व ओबडगोबड कापड तयार करणे हेहि धंदे येथे चालतात. या शहराबद्दल अशी दंतकथा आहे की, मुरारराव याने हे शहर वसविले व त्याला आपल्या भापाचे नांव दिले.

हिंदुकुशा—एक पर्वत. हिंदुकुश याचा अर्थ चंद्राचे पर्वत असा आहे. या विशाल पर्वताचा आरंभ त्या ठिकाणी हिमालय पर्वत वायव्यभागी संपतो त्या ठिकाणी होतो. या पर्वताचे पहिले मोठे शृंग तिरिचमिरच्या अवळ उत्तरेस आहे. हा पर्वत प्रथम पश्चिमेकडच्या बाजूस निघून उत्तरेकडे वळता घेतो व पुन्हा पश्चिमेकडे जातो. खावक-खिडीच्या पूर्वेस दुसरी एक पर्वताची रांग सुरू होते व ती ईशान्य व वायव्य या दोन बाजूकडे जाते व तिलाच कोकचा हे नांव आहे. खावक खिडीपासून एक शाखा वायव्य दिशेने कटाघान किंवा कुंडुक्षकडे जाते. अशा तऱ्हेच्या बऱ्याच श्रेणी हिंदुकुशच्या आहेत. या पर्वताची उंची सरासरीने १८००० फूट असून काही ठिकाणी शिखरे २०००० फुटांपासून २५००० फूट उंच आहेत. येथे झाडां फारच थोडी आहे व १५००० फुटांवर चिरंतन हिमरेषा आहे. येथील हवा जरी चांगली नसली तरी वनश्री चांगली आहे. येथील वनस्पतिवर्ग व प्राणिवग हिमालय पर्वतावरील वर्गाप्रमाणेच आहे. येथील लोक मिश्र-वर्णाचे, धर्माचे व मिश्र भाषा बोलणारे असून त्यांच्या बरगुती चाली व राजकीय संस्थाहि भिन्न भिन्न प्रकारच्या आहेत. या पर्वतातील दऱ्या व खिडी चांगल्या सुपीक असून ते लोक अगदी स्वतंत्र बाण्याचे आहेत. येथे मूळचे लोक हल्ली सांपडत नाहीत. पण हल्ली राहणारे सर्व लोक सुसुलमान आहेत.

हिंदोल—ओरिसा प्रांतांत हे एक अंकित संस्थान आहे. याचे उत्पन्न ७०००० रुपये असून ते इंग्रजसरकारास ५५१ रुपये खंडणी देते. येथे १९२१ साली ३८६१७ लोकसंख्या होती. या संस्थानांत २३४ खेडी असून त्यांपैकी हिंदोल हे संस्थानिकांचे राज्याभ्याचे मुख्य ठिकाण आहे.

हिंदू वाङ्मय—वास्तविक पाहिले असता हिंदू वाङ्मय म्हणजे हिंदू भाषेत लिहिलेले वाङ्मय होय. परंतु अलीकडे हा शब्द सर्व यहुदी वाङ्मयासच लावतात मग ते अरेमाईक अथवा अरबी भाषेत असले तरी चालते. मात्र लिपि हिंदू पाहिले. अभ्याससाहित्याच्या मर्यादा निश्चित करण्यास ही रीत जरी सुकीची असली तरी सोयीची आहे. आरंभी तोंडी गाणी परंपरेने चालत येत असत, नंतर काही वखरी व कायद्याची पुस्तके झाली परंतु या सर्वांचा अंतर्भाव पुढे वायबलमध्ये झाला. वायबलमध्ये पूर्वीच्या अशा प्रकारच्या पुस्तकांचा उल्लेख आढळतो. इतर वाङ्मयाप्रमाणे या वाङ्मयाचाहि आरंभ काव्ये व गोष्टी यांपासूनच झाला. पेटें-ट्यूक. वायबलमधील जुन्या कराराची पहिली ५ प्रकरणे ही मोक्षसने लिहिली अशी दंतकथा आहे. पण वास्तविक ती प्रकरणे म्हणजे निरनिराळ्या बाडांचे एकीकरण आहे असे शोधार्थी समजते. या प्रकरणांची छाननी केली असता त्यांतील निरनिराळे भाग निरनिराळ्या परिस्थितीत व निर-निराळ्या काळी कसे निर्माण होत गेले ते दिसते. जुन्या करारांतील सर्वात प्राचीन भाग ख्रिस्तपूर्व ८०० वर्षांचा असावा व सर्वात अलीकडचा भाग ख्रिस्तपूर्व ३ व्या शतका-तला व काहींच्या मते ख्रिस्तपूर्व १६८ च्या सुमाराचा असावा. जुन्या करारातील भविष्यार्थ ही निरनिराळ्या काळी रीतीत समाविष्ट झाली. सर्व जुना करार काही प्रथम धर्मशास्त्र म्हणून मानला जात नसे. ख्रि. पू. ४ व्या शतकांत 'तोर' मोक्षस याला संगितलेला कायदा अथवा धर्मशास्त्र हा हल्ली प्रमाणे त्या काळच्या यहुदांजिही बंधक असे. बाकीचा भाग धर्मशास्त्रांत पुष्कळ पाठोमागून व बऱ्याच वादविवादानंतर समाविष्ट करण्यात आला. यहुदां लोक हे वाङ्मयभक्त होते व हल्ली धर्मशास्त्रांत दिसून येणारा भाग ख्रिस्तापूर्व पहिल्या शतकांतोल प्रचलित वङ्मयापैकी निवडक तेवढाच घेतला गेला व बाकीचा भाग दुर्लक्षामुळे अज्ञात गहाळ झाला, अथवा अपोकलिफाप्रमाणे भाषांतररुपाने शिल्लक राहिलेला आढळतो. या काळच्या वाङ्मयापैकी सध्या उपलब्ध असे वाङ्मय म्हटले म्हणजे बेनसिरा यांचे "एक्लिजिअॅटिकस" व बारा आयपुत्राच्या टेस्टमेंटची अरेमाईकमध्ये लिहिलेली प्रत ही होत, ही निदान जेरोमच्या कालापर्यंत हिंदू भाषेत होती. यावेळी दुसरे वाङ्मयहि पुष्कळ होते व त्या-पैकी पुष्कळसे तोंडी परंपरेने पुढे चालत असे. व ते पुष्कळ काळानंतर लेखी होऊन वाङ्मय पदवीस पोचले. पुढे लोकांना हिंदू समजत नाहीत झाले त्यावेळी धर्मशास्त्रांचे अरेमाईकमध्ये शब्दशः भाषांतर झाले. प्रथम या भाषा-तर्गत पाटभेद फार असत पण पुढे ते नक्की करण्यात आले. व लिहून काढण्यात आले. तरजुम्यास 'ताजुप' म्हणत. हे नांव अरेमाईक भाषेतील भाषांतर करणे (ताजुप) या शब्दावरून पडले. पाहिले भाषांतर ओकिलासचे ताजुम म्हणून धर्मशास्त्राचे भाषांतर झाले. ते बायबिलोनियांमध्ये इ.स. ३ व्या

शतकांत प्रसिद्ध झाले. याच वेळेला सॅमरिटन तार्जुम निघाले जेनेथनचे तार्जुम पॅलेस्टाईनमध्ये इ. स. ७ व्या शतकांत निघाले. प्राफेटांचे तार्जुम जेनेथन बेन उझिआल (इ. स. ४ थें शतक ?) याचे आहे. हे पॅलेस्टाईनमध्ये प्रथम तयार झाले, पण बायबिलोनियामध्ये प्रसिद्ध झाले. प्रायेने इरिता फक्त धर्मशास्त्र व प्राफेट एवढाच भाग लागत असल्यामुळे शास्त्रीच्या भागाचे भाषांतर नव्ही झालेले नाही. तरी पण गाणां वगैरे भागांचे तार्जुम झालेले आहे. यहूदी लोकांत अशी दंतकथा आहे की, ईश्वरपासून मोक्षसला सिमाई 'मोसाव' लेखी धर्मशास्त्रावरवीर तोंडाहि धर्मशास्त्राचे ज्ञान मिळाले. शांत वहुतके दैनिक आचार सांगितला आहे. याचीही वहुतच लेखी धर्मशास्त्राद्वारेच आहे. यास 'इलखा' म्हणत. ते परारेने चालत येत असते. अखेरीस या याचा शास्त्राची मद्रासाची तरे 'सूडाहानासी' (रब्बी) यांना छाटा-काऊन एडन केली. त्यास मिशना म्हणतात. ही टीका-कारांच्या हिंदू भाषांत लिहिली आहेत व ही नापा जुन्या करारापेक्षा भिन्न आहे. उपदेशक लोक हल्लाशिवाय इतरीह गोष्टी उपदेशासंगी सांगत असत. व त्यांचे मुख्य काम हे असे की, जेथी धर्मनियम हे लेखी धर्मशास्त्राची विरुद्ध नसून एकच आहेत. यामुळे 'मिशना' = दर्शन (दर्शन = दाखविणे) ही तयार झाली. अशा प्रकारची दर्शने 'एक्झोस', 'लेव्हिटिकस' आणि 'डुटेनामि' यांवर आहेत. याशिवाय वहुतके सर्व वायबलच्या भागांवर दर्शने आहेत त्यांस रेबबाय म्हणत. यानंतर, जाप्रमाणे 'हलखा'वर टीका होऊन 'मिशना' तयार झाला त्याप्रमाणेच पुढे 'मिशना'वर टीका होऊन 'गमरा' तयार झाले व ही दोन्ही मिळून 'टालमट' (पहा) तयार झाले. येथपर्यंतचे सर्व वाङ्मय अज्ञात व त्यांकडून तयार झाले. या पुढचे हिंदू वाङ्मय कांही विवक्षित ग्रंथकारांकडून वाढीर पडले. यापूर्वीचे वाङ्मय सामान्यतः सांप्रदायिक असे. हे ग्रंथकारहि आपल्या ग्रंथांत आपल्या संप्रदायाचीच भाषा उपपादन करीत असत. याप्रमाणे अर्धवटा संप्रदायाधिक व अर्धवट ग्रंथकारांचे स्वतःचे असे दोन प्रकारचे वाङ्मय आहे. एक 'मसोरा' व दुसरे 'लिटर्जी'. 'मसोरा' या दंतकथा असत असे म्हणतात. परंतु काहींच्या मते गावा उदय भायबलचा अर्थ नव्ही करण्याकरता झाला. ६ व्या उपयोग वायबलचे पाठ नव्ही करण्याच्या ज्ञाना फार आसा. यांत वृद्ध व लडू असे दोन प्रकार असत. आरंभी प्रायेण फक्त 'शेमा' आणि 'शेमोने एसरे' हा आशीर्वाद भाषिते एवढेच असे. यांत पाठ होऊन पहिले प्रायेणचे एकेक सूर येथील समराम ग्रंथ न यांनी इ. स. १७० मध्ये सिद्ध या नांवाचे प्रसिद्ध केले. नंतर यामध्ये निरनिराळ्या प्रसंगांत व प्रसंगातून निरनिराळे फरक झाले गेले. समोरिअम याच्या संप्रदायाचा उल्लेखवरवीर असत होऊन यानंतर 'सबोराइ' हा संप्रदाय निघाला. यांनी पूर्वीच्या ग्रंथावर टीका लिहिण्याचा क्रम चालू ठेवला. यानंतर 'मिथो-

नीम' हा संप्रदाय अस्तित्वांत आला. येथेनच पठि सुमारे ४०० वर्षे चालले यांनी वाङ्मयांत टाकलेली भर म्हणजे, यांनी निरनिराळ्या वेळी विचारलेल्या वादग्रस्त प्रश्नांवर यांनी दिलेले निकाल होत. त्याचप्रमाणे यांच्या सांप्रदायिक वादविवादांमधून निघून झालेले मुद्दे व त्यांनी टिपणे ही सुद्धा यांनी मागे ठेविली आहेत. यांतोळ सर्वांत प्रमुख म्हटला म्हणजे 'मिथोनिम सिबाडिबा' हा होय. याच कालामध्ये आठव्या शतकांत आनन यांनी एक निराळा पंथ काढला. हा पंथ फक्त वायबलास मानतो व वार्काच्या टीका वगैरे मानत नाही. या पंथाचे नाव करंडट असे असून हा निरनिराळ्या परिस्थितींमधून पार पडून अद्याप अस्तित्वांत आहे. हा पंथ म्हणजे यहूदी लोकांतील प्रोटेस्टंट पंथच होय. इथे हा पंथ क्रिमिया व लिथुआनियामध्ये आहे. यांची ग्रंथ-रचना पुढे अरबी व नंतर तातार भाषेची एक पोतमासा यामध्येच आढळते. याच काळी स्पेनमध्ये मूर लोकांच्या अमलाखाली यहूदी संस्कृतीचा प्रसार होत होता, पुढे बायबिलोनियामधील संप्रदाय मोडल्यावर काही उपदेशक पळून स्पेनमध्ये गेले व तेथे यहूदी धर्माचा प्रसार करू लागले. उत्तरआफ्रिका व इटली या देशांतहि यहूदी वाङ्मय व संस्कृतीचा प्रसार होत होता. यावेळी विशेषतः व्याकरण व भाषाशास्त्र यांचा अभ्यास चालत होता. याचाच परिणाम म्हणजे स्पेनमध्ये प्रसिद्ध झालेले एक्सेक्सिसु टीकात्मक ग्रंथ होत. यावेळी टालमट वगैरे ग्रंथांवर टीकाहि झाल्या; त्यांपैकी काही उपलब्ध आहेत. स्पेन, आफ्रिका व इटलीमधील यहूदी वाङ्मयाच्या कालाचा आरंभ ९ व्या शतकांत होतो.

फ्रान्समध्येहि काही प्रसिद्ध ग्रंथकार होऊन गेले व त्यांनी टालमट वगैरे ग्रंथांवर टीका लिहिल्या. यांत 'रशि' हा प्रख्यात होता. स्पेनमध्ये चाराव्या व तेराव्या शतकांतहि वाङ्मयाची वृद्धि वरीच क्षपाटयाने होत होती. इझ्रैल हा एक मोठा ग्रंथकार होऊन गेला. यांनी पारमार्थिक टीका ग्रंथांखेरीज, तत्त्वज्ञान, ज्योतिष, गणित, व्याकरण वगैरे विषयांवर ग्रंथ लिहून एक दिवाण (काव्यगुच्छ) लिहिला. याशिवाय जूडाहलेवी यांनीहि वरीच हिंदू पद्यरचना केली.

मध्यकालीन ज्यू ग्रंथकारांपैकी सर्वांत प्रख्यात म्हटला म्हणजे मोक्षसवेन सैमन (यास ख्रिस्ती लोक सैमोनाइड म्हणत) हा काडोव्हा येथे जन्मून पुष्कळ परिस्थितीतून व देशांतून जाऊन येऊन १२०४ मध्ये केरो येथे मरण पावला. हा सैम असून यांनी अरबी भाषेत पुष्कळचे वैयक्तावर ग्रंथ लिहिले. त्यांचे हिंदूमध्ये भाषांतर झाले आहे व हेच ग्रंथ पुढे युरोपमध्ये या विषयांचे अध्ययन करण्यास उपयोगी पडले. परंतु याची प्रसिद्धि मुख्यतः पारमार्थिक ग्रंथांवरूनच झाली. हे ग्रंथ मूळ अरबीत होते त्यांचे हिंदूत भाषांतर झाले आहे. त्यांतील मुख्य म्हणजे 'मोरेने सूवीग' व 'मीरने तोरा' हे होत. याशिवाय त्यांनी मिशना व टालमट यांवर टीका लिहिल्या. व तर्कशास्त्रावर एक ग्रंथ लिहिला. हा

हिंदुपुर, तालुका.—मद्रास, अनंतपुर जिल्ह्यांतील एक तालुका. क्षेत्रफळ ४२८ चौरस मैल. लोकसंख्या (१९२१) १००४९०. या तालुक्यांत हिंदुपुर नांवाचे मुख्य ठिकाण व ७४ खेडी आहेत. हा तालुका सुपीक असून पाऊस चांगला पडतो. त्यामुळे लोकवस्ती दाट असून लोक सधन आहेत. या तालुक्यातून चित्रावती व पेन्नार या दोन नद्या वाहतात. पण त्या पाटबंधाऱ्याच्या उपयोगी नार्हिले. **शहर.**—हें हिंदुपुर तालुक्याचे मुख्य ठिकाण आहे. हें शहर सदर्न मराठा रेल्वेच्या गुंटकल ते बंगलोर फाट्यावर आहे. या शहराची वस्ती (१९२१) १२४५६. अनंतपुर जिल्ह्यांत हें मोठे शहर असून या जिल्ह्यातल्या दक्षिण-भागाचे व्यापाराचे केंद्र आहे. या ठिकाणचा व्यापार म्हणजे, गूळ, कापड, धान्य, हा बंगलोरशी चालतो. पोती तयार करणे, कांबळी व ओबडगोबड धापड तयार करणे हेहि धंदे येथे चालतात. या शहराबद्दल अशी दंतकथा आहे की, मुरारराव याने हें शहर वसविले व त्याला आपल्या बापाचे नाव दिले.

हिंदुकुश—एक पर्वत. हिंदुकुश याचा अर्थ चंद्राचे पर्वत असा आहे. या विशाल पर्वताचा आरंभ उया ठिकाणी हिमालय पर्वत वायव्यभागी संपतो त्या ठिकाणी होतो. या पर्वताचे पहिले मोठे शृंग तिरिचमिरच्या अवळ उत्तरेत आहे. हा पर्वत प्रथम पश्चिमेकडच्या बाजूस निघून उत्तरेकडे वळला येतो व पुन्हा पश्चिमेकडे जातो. खावक-खिडीच्या पूर्वेस दुसरी एक पर्वताची रांग सुरू होते व ती ईशान्य व वायव्य या दोन बाजूकडे जाते व तिलाच कोकचा हें नांव आहे. खावक खिडीपासून एक शाखा वायव्य दिशेने कटाघान किंवा कुंडुलकडे जाते. अशा तऱ्हेच्या बऱ्याच श्रेणी हिंदुकुशच्या आहेत. या पर्वताची उंची सरासरीने १८००० फूट असून काही ठिकाणी शिखरे २०००० फुटांपासून २५००० फूट उंच आहेत. येथे झाडां फारच थोडी आहे व १५००० फुटांवर चिरंतन हिमरेषा आहे. येथील हवा जरी चांगली नसली तरी वनश्री चांगली आहे. येथील वनस्पतिवर्ग व प्राणिवर्ग हिमालय पर्वताबरील वर्गाप्रमाणेच आहे. येथील लोक मिश्र-वर्णाचे, धर्माचे व मिश्र भाषा बोलणारे असून त्यांच्या बरगुती चाली व राजकीय संस्थाहि भिन्न भिन्न प्रकारच्या आहेत. या पर्वतातील दऱ्या व खिडी चांगल्या सुपीक असून ते लोक अगदी स्वतंत्र बाण्याचे आहेत. येथे मूळचे लोक हल्ली सांपडत नार्हिले. पण हल्ली राहणारे सर्व लोक सुषुलमान आहेत.

हिंदोल—ओरिसा प्रांतांत हें एक अंकित संस्थान आहे. याचे उपम ७०००० रुपये असून ते इंग्रसरकारास ५५१ रुपये खंडणी देते. येथे १९२१ साली ३८९१७ लोकसंख्या होती. या संस्थानांत २३४ खेडी असून त्यापैकी हिंदोल हें संस्थानिकांचे राहाण्याचे मुख्य ठिकाण आहे.

हिंदू वाङ्मय—वास्तविक पाहिले असता हिंदू वाङ्मय म्हणजे हिंदू भाषेत लिहिलेले वाङ्मय होय. परंतु अलोकक हे हा शब्द सर्व यहुदी वाङ्मयासच लावतात मग ते अरेमार्ईक अथवा अरबी भाषेत असले तरी चालते. मात्र लिपि हिंदू पाहिजे. अभ्याससाहित्याच्या मर्यादा निश्चित करण्यास ही रीत जरी चुकीची असली तरी सांख्यिकी आहे. आरंभी तोंडी गाणी परंपरेने चालत येत असत, नंतर काही वखरी व कायद्याची पुस्तके झाली परंतु या सर्वांचा अंतर्भाव पुढे वायबलमध्ये झाला. वायबलमध्ये पूर्वीच्या अशा प्रका-रच्या पुस्तकांचा उल्लेख आढळतो. इतर वाङ्मयाप्रमाणे या वाङ्मयाचाहि आरंभ काव्ये व गोष्टी यांपासूनच झाला. पेंटे-ट्यूक. वायबलमधील जुन्या कराराची पहिली ५ प्रकरणे ही मोक्षसर्गे लिहिली अशी दंतकथा आहे. पण वास्तविक ती प्रकरणे म्हणजे निरनिराळ्या बादांचे एकीकरण आहे असे शोधाअर्था समजते. या प्रकरणांची छाननी केली असता त्यांतील निरनिराळे भाग निरनिराळ्या परिस्थितीत व निर-निराळ्या कारणां कसे निर्माण होत गेले ते दिसते. जुन्या करारांतील सर्वात प्राचीन भाग ख्रिस्पूर्व ८०० वर्षांचा असावा व सर्वांत अलीकडचा भाग ख्रिस्पूर्व ३ व्या शतका-तला व काहींच्या मते ख्रिस्पूर्व १६८ च्या सुमाराचा असावा. जुन्या करारांतील भविष्यते ही निरनिराळ्या काळी त्यांत समाविष्ट झाली. सर्व जुना करार काही प्रथम धर्मशास्त्र म्हणून मानला जात नसे. ख्रि. पू. ४ व्या शतकांत 'तौरा' मोक्षस याला सांगितलेला कायदा अथवा धर्मशास्त्र हा दर्जा-प्रमाणे त्या काळच्या यहुद्यांमि वंषक असे. बाकीचा भाग धर्मशास्त्रांत पुष्कळ पाठोमागून व बऱ्याच वादविवादानंतर समाविष्ट करण्यांत आला. यहुदी लोक हे वाङ्मयभक्त होते व हल्ली धर्मशास्त्रांत दिसून येणारा भाग ख्रिस्पूर्व पहिल्या शतकांतील प्रचलित षडमथांपैकी निवडक तेवढाच घेतला गेला व बाकीचा भाग दुर्लक्षामुळे अज्ञात गहाळ झाला, अथवा अपोकलिफाप्रमाणे भपंतरलपाने शिल्लक राहिलेला आढळतो. या काळच्या वाङ्मयापैकी सध्या उपलब्ध असे वाङ्मय म्हटले म्हणजे बेनसिरा यांचे "एक्लिजिअटिकस" व बारा आयपुत्रांच्या टेस्टमेंटाची अरेमार्ईकमध्ये लिहिलेली प्रत ही होत, ही निदान जेरोमच्या झालापर्वत हिंदू भाषेत होती. यावेळी दुसरे वाङ्मयहि पुष्कळ होते व त्या-पैकी पुष्कळसे तोंडी परंपरेने पुढे चालत असे. व ते पुष्कळ काळानंतर लेखी होऊन वाङ्मय पदवीस पोचले. पुढे लोकांना हिंदू समजत नाहींत झाले त्यावेळी धर्मशास्त्राचे अरेमार्ईकमध्ये शब्दशः भाषांतर झाले. प्रथम या भाषा-तर्गात पाटभेद फार असत पण पुढे ते नक्की करण्यांत आले. व लिहून काढण्यांत आले. तरजुम्यास 'ताजुम' म्हणत. हें नांव अरेमार्ईक भाषेतील भाषांतर करणे (ताजुम) या शब्दावरून पडले. पाहिले भाषांतर आकेलासचे तार्जुम म्हणून धर्मशास्त्राचे भाषांतर झाले. ते बायबेलोनियामध्ये इ.स. ३ व्या

शतकांत प्रसिद्ध झाले. याच वेळेला सॅमरिटन तार्जुम निपांडे. जेन्मधनचें तार्जुम पॅलेस्टाईनमध्ये इ. स. ७ व्या शतकांत निघालें. प्राफेटांचें तार्जुम जेन्मधन घेन उद्दिष्टाल (इ. स. ४ व्या शतक ?) याचें आहे. हे पॅलेस्टाईनमध्ये प्राप्त तयार झालें, पण बाविलोनियामध्ये प्रसिद्ध झालें. प्रायेण इतिहास फक्त धर्मशास्त्र व प्राफेट एवढाच भाग लागत असल्यामुळे शास्त्राच्या भागाचें भाषांतर नकीं झालेलें नाहीं. तरी पण गणणें वगैरे भागांचें तार्जुम झालेलें आहे. यहुदी लोकांत अशी दंतकथा आहे की, ईश्वरापासून मोक्षसत्ता मित्राई 'धर्मशास्त्र' लेखी धर्मशास्त्रावरवीर तोंडीहि धर्मशास्त्राचें ज्ञान मित्रांघें. शांत वहुताके दैनिक आचार सांगितला आहे. याचेंहि तद्द्वय लेखी धर्मशास्त्राइतकेंच आहे. यास 'हलखा' म्हणत. तें भारीचें चालत येत असे. अखेरीस या आचार-शास्त्राचीं सूत्रांचीं तर्जें 'तूडाहानावी' (रब्बी) यानें छाटा-काट करून एकर केली. त्यास मिशना म्हणतात. ही टीका-शास्त्राच्या हिशू भागांत लिहिली आहेत व ही नापा जुन्या करारापेक्षा भिन्न आहे. उपदेशक लोक हलखाशिवाय इतरीह गोष्टी उपदेशाप्रसंगी सांगत असत. व त्यांचें मुख्य काम हें असे की, तींही धर्मनियम हे लेखी धर्मशास्त्राशीं विरुद्ध नसून एकच आहेत. यामुळे 'मिशना' दर्शने (दर्शनांदावांघेणें) ही तयार झाली. अशा प्रकारचीं दर्शने 'एक्झोस', 'लेव्हिटिकस' आणि 'ड्युटोनामि' यांवर आहेत. याशिवाय वहुताके रब्बी वाययलव्या भागावर दर्शने आहेत त्यांस रेव्वाय म्हणत. यानंतर, जगाप्रमाणें 'हलखा'वर टीका होऊन 'मिशना' तयार झाला त्याप्रमाणेंच पुढें 'गिडना'वर टीका होऊन 'धेमरा' तयार झाले व ही दोन्ही मिळून 'टालमड' (पहा) तयार जाले. येशूपयेंतचें सर्व वाङ्मय अज्ञात वर्त्याकडून तयार झाले. या पुढचें हिंदू वाङ्मय कांहीं विवक्षित ग्रंथ-कारांकडून बाहेर पडलें. यापूर्वीचें वाङ्मय सामान्यतः सांप-दायिक असे. हे ग्रंथकारहि आपल्या ग्रंथांत आपल्या संप्र-दायाचाचें नांव उल्लेखित करीत असत. याप्रमाणें अर्धवतः सांप्रदायिक व अर्धवट ग्रंथकारांचें स्वतःचें असे दोन प्रकारचे वाङ्मय आहे. एक 'मसोरा' व दुसरे 'लिटर्जी'. 'मसोरा' या दंतकथा असली असे म्हणतात. परंतु कांहींच्या मते यांचा उद्देश वाययलव्या अर्थ नकीं करण्याकरतां झाला. व यांचा उपयोग वाययलवे पाठ नकीं करण्याच्या कामीं फार आला. यांत वृहत् व लघु असे दोन प्रकार असत. सारंभी यांपैकी फक्त 'शेमा' आणि 'शेमेने एस्ते' हा आशीर्वाद गीत एवढेच आहे. यांत पाठ होऊन पहिलें प्रार्थनेचें प्रसक्त सूर येथील समराम भेष न यानें इ. स. ८७० मध्ये सिद्ध या नांवाचें प्रसिद्ध केलें. नंतर यामध्ये निरनिराळ्या प्रयोगांत व प्रयोगांतून निरनिराळे फरक होत गेले. समोरिजम याच्या संप्रदायाचा टालमडवरवीर असत होऊन त्यानंतर 'सबोराइ' हा संप्रदाय निघाला. यांनी पूर्वीच्या ग्रंथावर टीका लिहिण्याना कम चालू ठेवला. यानंतर 'पेयो-

नीम' हा संप्रदाय अस्तित्वांत आला. जेन्मधनचें पाठ सुमारे ४०० वर्षे चाललें यांनी वाङ्मयांत टाकलेली भर म्हणजे, यांना निरनिराळ्या वेळां विचारलेल्या वादग्रस्त प्रश्नांवर यांनी दिलेले निकाल होत. त्याचप्रमाणें यांच्या सांप्रदायिक वादविवादांमधून निघून झालेले मुद्दे व त्यांची टिपणें हीं सुद्धा यांनीं मागे ठेविली आहेत. यांतील सर्वांत प्रमुख म्हटला म्हणजे 'गेओनिम सिआडिआ' हा होय. याच कालामध्ये आटव्या शतकांत आनन यानें एक निराळा पंथ काढला. हा पंथ फक्त वाययलव्या मानतो व वाकांच्या टीका वगैरे मानत नाहीं. या पंथाचें नांव करंड्ट असे असून हा निरनिराळ्या परिस्थितींमधून पार पडून अद्याप अस्तित्वांत आहे. हा पंथ म्हणजे यहुदी लोकांतील प्रॉटेस्टंट पंथच होय. हल्ली हा पंथ क्रिमिया व लिथुआनियामध्ये आहे. यांची प्रप-रचना पुढें अरबी व नंतर तातार भाषेची एक पोटमाना यामध्येच आढळते. याच काळी स्पेनमध्ये मूर लोकांच्या अमलाखालीं यहुदी संस्कृतीचा प्रसार होत होता, पुढें बाय-लोनियामधील संप्रदाय मोडल्यावर कांहीं उपदेशक पळून स्पेनमध्ये गेले व तेथे यहुदी धर्माचा प्रसार करूं लागले. उत्तरआफ्रिका व इटली या देशांतहि यहुदी वाङ्मय व संस्कृतीचा प्रसार होत होता. यावेळीं विशेषतः व्याकरण व भाषाशास्त्र यांचा अभ्यास चालत होता. याचाच परिणाम म्हणजे स्पेनमध्ये प्रसिद्ध झालेले एक्झेक्सिटु टीकात्मक ग्रंथ होत. यावेळीं टालमड वगैरे ग्रंथांवर टीकाहि झाल्या; त्यांपैकी कांहीं उपलब्ध आहेत. स्पेन, आफ्रिका व इटलीमधील यहुदी वाङ्मयाच्या कालाचा आरंभ ९ व्या शतकांत होतो.

फ्रान्समध्येहि कांहीं प्रसिद्ध ग्रंथकार होऊन गेले व त्यांनीं टालमड वगैरे ग्रंथांवर टीका लिहिल्या. यांत 'रशि' हा प्रख्यात होता. स्पेनमध्ये घाराव्या व तेराव्या शतकांतहि वाङ्मयाची वृद्धि घरीच झपाट्याने होत होती. इझ्रायेल हा एक मोठा ग्रंथकार होऊन गेला. यानें पारमार्थिक टीका ग्रंथांखेरीज, तत्त्वज्ञान, ज्योतिष, गणित, व्याकरण वगैरे विषयांवर ग्रंथ लिहून एक दिवाण (काव्यगुच्छ) लिहिला. याशिवाय जुडाहिलेची यानेंहि घरीच हिशू पद्यरचना केली.

मध्यकालीन ज्यू ग्रंथकारांपैकी सर्वांत प्रख्यात म्हटला म्हणजे मोक्षसत्तेन मैमन (यास ख्रिस्ती लोक मैमोनाइड्स म्हणत) हा काडोव्हा येथें जन्मून पुष्कळ परिस्थितींतून व देशांतून जाऊन येऊन १२०४ मध्ये फेरो येथें मरण पावला. हा गैद्य असून यानें खरवी भाषेंत पुष्कळसे वैयकावर ग्रंथ लिहिले. त्यांचें हिशूमध्ये भाषांतर झालें आहे व हेच ग्रंथ पुढें युरोपमध्ये या विषयांचें अध्ययन करण्यास उपयोगी पडले. परंतु याची प्रसिद्धि मुख्यतः पारमार्थिक ग्रंथांवरूनच झाली. हे ग्रंथ मूळ खरवीत होते त्यांचें हिशूत भाषांतर झालें आहे. त्यांतील मुख्य म्हणजे 'मोरेने सूखीग' व 'मीरने तोरा' हे होत. याशिवाय त्याने मिशना व टालमड यांवर टीका लिहिल्या. व सर्वशाखांवर एक ग्रंथ लिहिला. हा

उदारमतवादी असे. याच्या उलट मोरिस वेन नहमान (रंबान) उर्फ नहमनाइड्स याने भैमोनाइड्स विरुद्ध पेटंटयूनावर टीका लिहिली. याचा मंत्रतंत्रावर विश्वास असे असे म्हणतात. प्रथम तेराव्या शतकांतच प्रसिद्ध झालेले कच्चाळी ग्रंथ वाहीर आणि झोहर हे यानेच लिहिले असावे असा पुष्कळांचा समज आहे. परंतु वाहीर याचा कर्ता ऐझेंबजेन अनाहाम हा होता व झोहर याचा कर्ता लिआ येथील मोझेस होता असे समजते. या दोन्ही पक्षांचे अनुयायी पुष्कळ होऊन गेले व त्यांनी यांच्या ग्रंथावरील टीका वगैरे लिहिल्या व इतर पारमार्थिक वाङ्मय लिहिले. मूर लोकांच्या अंमलाखाली असणाऱ्या स्पेनमधील यहूदी लोकांनी सर्व ग्रंथ त्यावेळीं तेथे प्रचलित असलेल्या अरबी भाषेत लिहिले. व ती भाषा फ्रान्समध्ये कोणाला समजत नसे म्हणून त्या ग्रंथांची हिब्रू भाषेत भाषांतर होऊ लागली. नापैकी पुष्कळशी इस्लामिती या घराण्यांनी केली पुढे या हिब्रू भाषांतरांची भाषांतरे पुन्हा लॅटिनमध्ये झाली. याप्रमाणे ग्रीक संस्कृतीचा प्रवेश प्रथम अरबी व नंतर हिब्रू भाषेतून लॅटिन भाषेत येऊन झाला. १३ व्या शतकामध्ये हिब्रू वाङ्मयाची पूर्ण वाढ झाली. या पुढच्या पारमार्थिक ग्रंथकारांनी बहुतेक मागच्याच ग्रंथाच्या आधारावर काही ग्रंथरचना केली, व लौकिक वाङ्मय हे त्यावेळच्या संस्कृतीच्या ओघाप्रमाणे व बहुधा देशी भाषांतूनच प्रसिद्ध होऊ लागले. तरी सुद्धा यापुढे निरनिराळ्या देशात काही प्रसिद्ध हिब्रू वाङ्मयभक्त व ग्रंथकार होऊन गेले. छापण्याची कला निघाल्यावर पहिले हिब्रू छापील पुस्तक 'रांति' याचे रोगीओ हे इ. स. १८७५ त निघाले. यावेळीं काही टाईप जुळवणाऱ्या व प्रुफे तपासणाऱ्या लोकांपैकी काही ग्रंथकार होऊन गेले. हे ग्रंथकार निरनिराळ्या देशात होऊन गेले. व यांनी निरनिराळ्या विषयावर ग्रंथरचना केली. ह्यापैकी काहींनी व्याकरण, कोश, इतिहास वगैरे विषयावरहि ग्रंथ लिहिले आहेत.

१८ व्या व १९ व्या शतकात मोझेझ मॅडेलस याने यहूदी धर्म व लौकिक व्यवहार यांची सागड घालण्याचा व हिब्रू भाषा प्रचारांत आणून तिला वायवळच्या वेळच्या भाषेचे स्वरूप देण्याचा प्रयत्न केला. याने पेटंटयूचचे जर्मन भाषेत भाषांतर केले. त्यावरून त्याच्या नव्या विचारांची ओळख पडते. याच्या विरुद्ध पक्षीयांचे विचार जुन्या चालीचे होते. या वेळचा वादविवाद म्हणजे बहुतेक भैमोनाइड्स व त्याच्याविरुद्ध असलेला पक्ष यांच्या वादविवादाच्या पुनरावृत्तीचा होय. १९ व्या शतकामध्ये नव्या विचारांचे प्रावत्य विशेष वाढले. तरी जुन्या पक्षाकडून एकसारखा विरोध चालूच होता यावेळच्या दोन्ही पक्षांच्या प्रमुख स्थानी साधारणतः वाङ्मयभक्तापेक्षा विद्वान व पारंगत लोकांचा जास्त दिसून येतात. जुन्या पक्षाचा अध्वर्यु अकिबा हा टालमडचा टीकाकार होता. नव्या पक्षाकड डब्ल्यू. हेन हेम हा होता. याने पेटंटयूच व महशोर हे ग्रंथ

संपादन केले होते. या वादविवादाचा एक परिणाम असा झाला की, पुष्कळ ग्रंथकारांनी हिब्रूखरीब देशभाषांमध्येहि ग्रंथरचना केली व काहींनी उलटसुलट भाषांतरे केली.

हिब्रू भाषेचा उपयोग करावा की, देशभाषेचा करावा हा अद्याप जुन्या व नव्या विचारांच्या लोकांमध्ये वादग्रस्त प्रश्न आहे. हिब्रूचाच उपयोग लेखन व भ्रष्टाचार्या कामी करावा अशा प्रकारचे स्वदेशाभिमानप्रेरित प्रयत्न मधून मधून होतात. परंतु या भाषेचे अस्तित्व हे विशेषतः यहूदी लोकांच्या भवितव्यतेवर अवलंबून आहे.

हिमतवहादुर गोसावी—किंवा अनुपगोर गोसावी. हा अंतर्वेदीतील अनुप शहराचा राहणारा होता. याने गोसाव्यांचे एक छोटेसे सैन्य तयार केले होते. हा या गोसाव्यांचा गुरु व सरदारहि होता. याने प्रथम अयोध्येचा नवाब सुजा याची चाकरी परकरली आणि त्याच्या मृत्यूनंतर मग तो स्वतंत्र राहून मराठे, मोगल, रजपूत, रोहिले, इंग्रज वगैरेना—ज्यांना मिळाले असता आपला फायदा होईल त्यांना—मदत करी. याचा वडील भाऊ उमरावगीर हाहि चांगला शूर असून अयोध्येच्या नवाबाच्या वाजूस असे. नागासाहेब पेशव्याच्या सांगण्यावरून दत्ताजी शिंदे हा बंगालावर चढाई करण्याच्या उद्देशाने, प्रथम गजीबखानाच्या अंतर्वेदीत शिरला व त्याने त्याचा इतका धुवा उडविला की, अखेरीस नजीबखाने सुजाची मदत मागितली. सुजाने हे मराठ्यांचे अरिष्ट आपणावरील कोसळेल हे पाहून, अनुपगोर यास दहा-बारा हजार कौजसह, नजीबखाशी गुप्त तह करून त्याच्या मदतीत पाडिले. अंताजी घाणकेश्वर व डुंदेले यांच्याशी, अनुपगोरचा सामना झाला (१७५७ मे). इतक्यांत अवदाली चालून येत असतानाची बातमी आली, तेव्हा दत्ताजीने अनुपगोरच्या मध्यस्थीने सुजाशी कारस्थान चालविले; परंतु सुजाने यापाथापी लावेली तिकडे नजीबखाने अवदालीस बोलावणे पाडिले; आणि शेवटी अनुपगोर व सुजा यांच्या थापाथापोस झुलून दत्ताजी चकला. मागे अवदाली व पुढे रोहिले यांच्या कैचांत तो सापडून वंदाळ घांटाच्या लढाईत त्याचा नाश झाला (नोव्हेंबर-डिसेंबर). बक्सारच्या लढाईत सुजातर्फे हा हजर होता (१७६३). त्याने याला अंतर्वेदी प्रांत सन १७७५ त इ. स. च्याने दिला. सुजा मेल्यानंतर नजीबखानाने याला सरदारी दिली व जयपूरच्या राजकारणावर खंडणी वसुलीस पाठविले पाटीलवावाने गुलाम कादराचा पराभव करून दिल्लीस आपले वर्चस्व स्थापिले त्यावेळी अनुपगोर दिल्लीस कारस्थानात गुंतलेला होता. दुर्बल गझालूमने त्याला राजा " हिमतवहादुर " ही पदवी दिली होती. पाटीलवावाने याच्या मार्फत नजीब व दिल्ली दरबार यांना इंग्रजांविरुद्ध वळविण्याचा प्रयत्न केला होता; परंतु तो फुकट गेला. पुढे नजीब व अनुपगीर यांचा वेवनावे होऊन तो अंतर्वेदीतून मिघून जयपूरस आश्रयास राहिला. अफगांसियावखान व मराठे यांच्यांत अनुपगीरच्याच

मध्यस्थाने पत्रगवहार होई. अनुपगौर हा अनेक भान-
गरी करी. तो होळकर व अलीवडादर यांच्या पाजूचा
(म्हणजे अर्थात् नाना फडणिसांच्या तर्फेचा) आहे असा
महादजीला संशय होता. एकदां तो फार आजारी पडला व
औषधोपचाराने दरा होईना. तेव्हां अनुपगौरने जादूटोणा,
अनुष्ठान करून जयपूरवाल्यांस या बाबतीत साहाय्य करून
आपल्या शरीरास समाधान न वाटे असा प्रकार केल्याचा
पाटीलबाबांनी त्या ज्यावर आरोप ठेविला व त्याला पकटण्यास
मथुरेस लखबादास व रायाजी पाटील यास सैन्य पाठविले.
त्यांनी जालून त्याला पकडून आणीत असतां रस्त्यांत अली-
वडादरच्या लष्करांत तो पकून गेला; आणि जरीपटक्याचा
आश्रय घेऊन “ श्रीमतांच्या जरीपटक्याजवळ आलों, आतां
माझे अंगीं मुद्दा जाबिद कराया, नंतर जें करणें तें करावें ”
असें म्हणूं लागला. या बाबतींत अलीवडादर व पाटीलबाबा
यांच्यांत बरेच दिवस बोलावाली होऊन अखेर नाहलाजाने
पाटीलबाबांनी अनुपगौरचा नाद सोडला. पुढे अनुपगौरने
अलीवडादरचास यागून वुंदेलखंडावर स्वाग्या करविला.
अलीनें सर्व वुंदेलखंड हस्तगत केला. यावेळीं अनुपगौर हा
त्याचा फार आभारता घेऊन होता. त्यानें त्याला १५१२
आजारीची जहागीर दिली. सग्या वुंदेलखंडाचा मुख्य अली-
वडादर वनह्यावर अनुपगौरचे महत्त्व जास्त वाढले. पुढे तो
आपल्या जहागीरेंत राहून अनेक उलाढाल्या करीत होता.
त्यानें १७८७ सालीं जहागिरीची खंडणी देण्याचे नाकारून
भारत्यांच्या विरुद्ध धंड उभारले. त्यास जयपूरकर व जीध-
पूरकर आणि दिल्लीचा बादशहा यांनीहि मदत केली.
गोसाव्यांस बादशहानें दिल्लीस आसरा दिला. पुढे १७८९
त तो राणाखानामार्फत पाटीलबाबास शरण आला. अली-
वडादरचा मुलगा समशेरवडादर याचा हा पुढे दिवानाहि
झाला होता. परंतु पुढे इंग्रजांस फितूर होऊन आयक्या
धन्यावरच हा उलटला. कर्नल पॉवेल हा वुंदेलखंडांत
फावीजातोस गेला असतां अनुपगौर हा त्याला सैन्य
मिळाला (१६ एप्रिल १८०३) व त्या दोघांनीं वुंदेलखंड
हस्तगत करून समशेरवडादरचा पराभव घेवता नदीवर
केला (१३ ऑक्टो). याबद्दल इंग्रजांनीं त्याची जुनी
जहागीर कायम केली व फाही नवीनहि दिशी. परंतु अशा
मिथ्यालेल्या जहागिरीचा उपभोग घेण्यास तो पुढे फार दिवस
न जगता, थोडक्याच दिवसांनीं कालो येथे मरण पावला
(१८०४). तो गुरुस्थानास होता. [थ्रॅट डफ; वील्ड; अर्थो.
नवाब; झांशी. व. इ.; राजवाडे खं. ६; म. रि. म.
वि. ३; सं. ऐ. टि. भा. ४; हो. कै. इ. महे. द. वा. १;
कॉनि.]

हिमालयपर्वत-हिंदुस्थानच्या उत्तरेस असलेल्या प्रचंड
पर्वतश्रेणीस हे नाव आहे. सर्व पृथ्वीभर ह्या पर्वताचीं
जितकी उंच शिखरे आहेत तितकी कोठल्याहि पर्वताचीं
नाहींत. पूर्वाचे भूगोलवेत्ते ह्या पर्वतास हर्मोस, हिमोस किंवा

हिमोदास ह्या नांवाने संबोधित असत. शिकंदरच्या बादशहा-
परोवरचे ग्रीक लोक येथे आले ते ह्या पर्वतास हिंदुस्थानचा
काकेशस पर्वत ही संज्ञा देत असत. ह्या पर्वताची वायव्य-
मर्यादा सिंधू नदी समजली जाते. काश्मीरमधल्या, गंगा-
पर्वताच्या शिखरापासून हिमालयपर्वत पूर्वेकडे वांस रेखांत
पर्यंत पसरलेला आहे व कविकुलमुकुटमाणे कालिदासाने
पृथ्वीचा मानदंड असे जे नांव ह्या पर्वतास दिले आहे ते
सर्वत्रच यथार्थ आहे. हा पर्वत इतका प्रचंड आहे की,
ह्याच्या एकतृतीयांश भागाचाच शोध आजपर्यंत लागला
आहे. अगदी वाय्वेकडील वाजूस काश्मीर व जम्मू ह्या
देन देशांचा अर्धा अधिक भाग हिमालयपर्वतांत आहे.
दुसरा भाग म्हणजे पंजाबातील होय व ह्या भागांत कांमा
जिल्हा व सिमला पर्वतांतील संस्थाने समाविष्ट झाली आहेत.
ह्या भागाच्या पूर्वेस संयुक्त प्रांतांतील कुमाऊनभाग व
तेह्रि संस्थान ही आहेत. ह्या भागाबद्दल आतां नवीन
माहिती घरीच उपलब्ध झालेली आहे. ५०० मैलपर्यंत
ह्या हिमालय पर्वतांत नेपाळ संस्थान गडप झाले आहे.
ह्याची माहिती मिळाली आहे तीवहन असें दिसते की,
हिमालयाच्या पश्चिम भागाचे तीन भाग होतात व मधल्या
भागात अत्यंत उत्तुंग शिखरे आहेत, तरी ह्या पर्वतश्रेणी-
पासून नया उगम पावत नाहीत व ही श्रेणी जलविभाजक
क्षेत्र नाही. ह्या श्रेणीच्या उत्तरेस दुसरी श्रेणी आहे. ती
श्रेणी हिंदुस्थान व तिबेट ह्या दोन देशांची मर्यादा गणली
जाते पण हीच जलविभाजक आहे. मुख्य मध्यावर असलेल्या
श्रेणीनंतर काही पर्वतश्रेणी आग्नेय दिशेकडे पसरलेली
आहेत व त्यांनीं वर्धिमूल हिमालय असें नांव देतां येईल.
ही श्रेणी दक्षिण दिशेस एकदम अदृश्य होतात. तरी सरास-
रीनें त्यांची उंची ८००० किंवा ९००० फूट आहे. या
वर्धिमूल हिमालयापासून अलग झालेली आणि थोड्या
थोड्या कमी उंचीची श्रेणी म्हणजे शिवालिक पर्वतश्रेणी
होय व ती नेपाळांत सुद्धा दिसते. ह्या पर्वतावरील चिर-
काल हिमरेपा १५००० पासून १६००० फूट असते. हिवा-
ळ्यांत पश्चिमेकडील वाजूस ५००० फूट उंचीवर वर्ष पडतें.
हिमनद्या या मर्यादेच्या खाली १२००० फुटांवरून वाहूं
लागतात व ह्या हिमनद्यांवरच उत्तर हिंदुस्थानचे जीवित
अवलंबून आहे. ह्या भागाच्या भरभराटीसहि हेच नद्यांचे
प्रवाह कारण आहेत. उत्तरहिंदुस्थानांतील सर्व नद्यांची जन्म-
भूमि म्हणजे हिमालयपर्वत होय. ह्या पर्वताचीं मुख्य श्रेणी
म्हणजे गंगापर्वत (२६१८२ फूट उंच), नंदादेवी (२५६६१
फूट), त्रिशूल (२३२८२ फूट), पंचकुली (२२६७३
फूट), नंदाकोट (२२५३६ फूट), गौरीशंकर (२९००२
फूट), धवलगिरी (२६८२६ फूट), गोशुस्थान (२६३०५
फूट), कांचनगंगा (२८१६६ फूट), वगैरे होत.
लो क.—ह्या भागामध्ये वाहारेचे लोक येऊन राहणें शक्य
नसल्यामुळे व प्रवास करणेंहि अवघड असल्यामुळे

असल्यामुळे ह्या ठिकाणी जी माणसें दिसून येतात तीं विचित्रच असतात. सामान्यतः दोन प्रकारची मनुष्ये आपणांस ह्या ठिकाणी आढळतात. काश्मीरमधल्या लढखपासून भूतान पर्यंत दिसून येणारी माणसें इंडो-चायनी वंशाची आहेत. त्यांची भाषा जवळ जवळ तिबेटी व धर्म बौद्ध आहे. हिमालयाच्या पश्चिमेकडील भागांत व सिक्किम, दार्जिलिंग व भूतान ह्या देशांत बौद्ध धर्माची छाप उत्तम आहे. तरी पण येथील लोकांच्या, आकाश नदी, पर्वत, वगैरेबद्दल्या ज्या अजाण कल्पना आहेत त्या कल्पनांनी हा धर्म दुषित झाला आहे. मुसलमान लोकांनी ह्या भागांत येऊन व लोकांना जिंकून आपली सत्ता प्रस्थापित करण्याचा प्रयत्न केला पण ह्या भागांतल्या नैसर्गिक अवयल्यापुढे व लोकांच्या शौर्यापुढे त्यांना हात टेकावे लागले. पुढे तिबेटाच्या एका धादशी शिपायाने मुसलमानां धर्म स्वीकारून आपली सत्ता प्रस्थापित केली. १४ व्या शतकांत सुलतान शिकंदर नावाच्या बादशहाने आपला धर्म लोकांवर यत्नबरोने लादल्यामुळे ह्या काश्मीरचे हल्लीचे लोक शैकड १४ मुसलमान आहेत. पण काश्मीर सुटल्यावर जुम्मा वगैरे ठिकाणी हिंदु धर्माचे जोरांत आहे व नेपाळ, पंजाब, संयुक्तप्रांत या ठिकाणी तर बोलावयासच नको. ज्या ज्या ठिकाणी हिंदु धर्माचे लोक आहेत त्या त्या ठिकाणी लोकांची भाषा पहाडी आहे व हीच भाषा थोड्याबहुत फरकाने राजपुतान्यांत आढळते. यावरून एक गोष्ट सिद्ध होते की, या दोन ठिकाणचे लोक एकाच वंशाचे असवेत. नेपाळ संस्थानांतील भाषा एकाच प्रकारच्या नाहींत व संस्थानची प्राचीन नेवारी भाषा तिबेटी भाषेशी सदृश आहे. हिमालयाच्या पूर्वेस मंगोली लोक जास्त आहेत पण आपण असजसे पश्चिमेकडे यावे तसतसे हे लोक कमी आढळून येतात. कुमाऊन भागांतल्या ज्या जाती आहेत त्या एकल-कोंड्या आहेत व त्यांच्याविषयी फारशी माहिती उपलब्ध नाही. शे त की.—व्यापारी दृष्ट्या हिमालयांत जे शेतकीचे पदार्थ उत्पन्न होतात ते फारसे महत्त्वाचे नाहींत. येथील मुख्य धान्ये म्हणजे तांदूळ, गहू, जवस, मरुभा व अमरंथ हीं होत. ज्या दर्यांत हवा उष्ण असून दमट आहे त्या ठिकाणी मिरच्या, हळद, आले वगैरे पदार्थ होतात. कांही उंच ठिकाणी वटवटे विपुल होतात. व कांही भागांत विलायती फळे चांगली पैदा होतात. पण एकंदरीत हा भाग शेतकीला फारसा उपयोगी नाही. या भागांत प्रथम दगड वेंचून जमीन साफ व सपाट करावी व तीत डोंगराच्या बाजूबाजूने कालवे काढून पाणी व्यापून सोडावे, तेव्हा पीक होतें. जंगल.—या भागांत जंगले अर्धत महत्त्वाची आहेत व ती हिमालयाची शेवटली श्रेणी आहे त्या श्रेणीत सांपडतात. या जंगलांत इमारतीच्या लांकडाची झाडे फार आहेत. पूर्वहिमालयांत रबर पुष्कळ मिळतो. दळण वळण.—या भागांत दळणवळण फारसे शक्य नाही. रेल्वे कांही

ठिकाणी आहेत; उदाहरणार्थ काश्मीर संस्थानांत जम्मू रंग, पंजाबांत सिमला येथे व बंगालमध्ये दार्जिलिंग येथे; पण या रेल्वे डोंगरांतून जावयाच्या असल्यामुळे यांना रेल्वे धनस्वी आलेला आहे. रावळपेढीजाले रेल्वेशेवाय इतर पायरोस्तेहि आहेत व ते पैलांना जाण्यासहि सोईचे आहेत. गंगेसारख्या कांही ठिकाणी खोल दऱ्यांत वाहणाऱ्या नद्या सोळांझून जाण्याकरिता झोले केलेले आहेत. या झोल्याची कल्पना व तेथून प्रवास करणे हे किती घोड्याचे आहे त्याची कल्पना ते तरते पूल माहिल्याशिवाय वरगें हे शक्य नाही. हिमालयाच्या अत्युच्च अशा गौरीशंकर शिखरावर व्हून जाण्याच्या ज्या नुस्त्या मोहिमा झाल्या त्यांची माहिती 'गौरीशंकर' या लेखांत आढळेल.

हिरडा—हे शब्द हिंदुस्थान व ब्रह्मदेशाच्या सर्व भागांत आढळते. हिमालयाच्या वाहारांगेवर व दक्षिणहिंदुस्थानांतोठ डोंगरांवर (म्हणजे साधारणपणे खडकाळ, क्षुद्र अशा डोंगर-सपाटीवर) हे शब्द फार वुरटे असते, परंतु दऱ्यांत, व उंच उंच वृक्षांच्या जंगलांत हे शब्दहि मोठे मोठे व व्यापासून काळसर रंगाचे वठिण इमारतीचे लांकूड मिळते. या शब्दाच्या पुष्कळ जाती आहेत. या शब्दापासून दिक निघतो. वऱ्हाडांत गोंड लांकूड तो इतर ठिकाणांवर गोळा करून औषधाकरतां बऱ्याच रंगाबरोबर मिसळण्याकरता विकतात. फळ कमी अधिक पक्क असेल त्याप्रमाणे त्याला बाळ, हिरडा, हिरडा वगैरे निरनिराळी नावे आहेत. हिरड्याचा औषधांत फार उपयोग होतो. एके वेळी औषधाकरितां हिरड्याला यूरोपांत बरीच मागणी असे. याचे लांकूड साधारणपणे बरेच टिकाऊ असून त्यावर काम चांगले सफाईदार होते; यास्तव लांकडी सापान, शेतीचीं अवजारे, इमारती वगैरे उपयोगी आहे. रंग रंग पट इत्ये.—हिंदुस्थानांत जीं रंगपट (कातडी कमावण्याचीं) द्रव्ये आहेत, त्यांत हिरडा हे बरेच महत्त्वाचे आहे. हिरड्याची नुस्तो पूड पाण्यांत टाकली असतां हि रंग तयार होतो. त्यांत तुरडी टाकल्यास चांगला पक्का पिवळा रंग बनतो असे म्हणतात. परंतु सामान्यतः त्यांत लोखंड टाकून काळा रंग अथवा साई करण्यांत येते. तथापि हिरड्याला वाजारांत जीं एवढी किंमत आली आहे ती रंगा-मुळे नसून त्यातील रंगद्रव्यामुळे नाही असे. शिवाय हिरड्याच्या पाण्याने कातडी चांगले कमावले जाते. एवढेच नव्हे तर जातल्यावर झगझगीत रंगहि चढतो; व याच कारणांमुळे इतर रंगपट द्रव्यांबरोबर हिरड्याची पूड मिसळतात. सर्वच प्रकारच्या हिरड्यांत रंगपट द्रव्याचे प्राण सारखे नवते; मद्रास, बंगाल, मुंबई, व संयुक्तप्रांत येथील हिरड्यांच्या नमुन्यांत रंगपट द्रव्याचे प्रमाण शेंकडा १३ ते ३८ पर्यंत आढळून आले आहे. हिंदुस्थानांतील ज्या ठिकाणचा हिरडा असेल त्याप्रमाणे इंग्लंडांत त्याला निरनिराळी नावे देतात; उदाहरणार्थ—(१) भिमली (मद्रास इलाहाबांतील भिमलीपट्टण येथील), (२) राजापूरी, (३) जवळपूरी,

(३) चेंगुली, (५) मद्रास किनारी, इत्यादि. या हिरण्यांच्या किमतींहे निरगिराळ्या येतात. काहींच्या मत्तें जपलपुरी (यांना पारि नाविक नांव “ज” असें आहे) हिरडे भिळी (गि.) हिरड्यांपेक्षा चांगले असतात, तर दुसऱ्या काहींचें यात याच्या ऊरदी उलट असते. बाजारांत दोन प्रकारचे हिरडे दितात; दीर्घवर्तुळाकृति अथवा लांबट, टोंकदार, बभनदार, व हिरवट पिवळ्या गाभ्याचे; आणि दुसरे वाटोळे व शस्त्रांशित. पहिले उत्तम व दुसरे निकृष्ट असतात. आशियाय जवळीच्या रंगावरूनहि हिरड्याची किंमत ठरते. काही कातडी कामांकरितां लोक फिकट हिरड्या रंगाचे हिरडे पसंत करतात, व काहीं काळसर तपकिरी रंगाचे पसंत करतात. व्यापार, अंतर्गतः—मध्यप्रांत, वन्हाड, मुंबई, राजपुताना व पश्चिमहिंदुस्थान, बंगाल, आणि मद्रास या प्रांतांतून हिरड्याची निर्यात होते; व मुंबई, कलकत्ता आणि मद्रासची धंदरे व संयुक्तप्रांत आणि बंगाल प्रांतांत आयात होते. निर्यातः—परदेशाशी व्यापार वराच मोठा असून महत्त्वाचा भाग. हिरडे खरेदी करणारे मुख्य देश त्यांच्या महत्त्वाच्या अनुक्रमानें येणें प्रमाणेंः—संयुक्तराज्य, बेल्जम, जर्मनी, ऑस्ट्रिया इंग्लंड, व फ्रान्स.

हिरण्यकशिपु—कश्यप ऋषीपासून झालेला द्वितीया पुत्र. यानें दीर्घकालपर्यंत तप करून ब्रह्मदेवपासून आपणाळ, वराच्या भांत व बाहेर, दिवसास व रात्रीस, नर आणि पशू, शस्त्र व वस्त्र, उत्तम गाडी व आणि निर्वाण इत्यादि, इत्यादि-कांरासून मृत्यु नसावा असा वर मागून घेतला. पुढें यानें त्रैलोक्य भिकले; देवादेकांस अनेक प्रकारें पीडा देऊन, ऋषि व राजे लोक यांचे यज्ञयाग मोडून बहुत कालपर्यंत राज्य केले. याला जमातुराची कन्या जी कयाधू तिजपासून प्रल्लाद, अनुल्लाद, संह्लाद, न्ह्लाद, गिनि आणि वाष्कल इत्यादि पुत्रे झाले. हा चालू मन्वंतराच्या चौथ्या पार्यांतील सत्ययुगांत विष्णूच्या नृसिंह नामक अवताराच्या हातून मरण पावला (भागवत ७ स्कंद अ० ३-१; मत्स्यपुराण अध्याय १६०-१६२).

हिरात—अफगाणिस्तानातील पश्चिमेकडील प्रांत त्याच्या पूर्वेस तुझारा पर्यंत व पश्चिमेस खोरासानचे अरण्या आहे. दक्षिणेस हा प्रांत सुत्र असल्यामुळे या मार्गांतून कंदाहारपासून चीस्तान येणाला व्यापार चालतो. या प्रांतातले अत्यंत सुषेक व अतिशय दाट लोकवस्ती असलेले भाग म्हणजे हिरात, धारिधान, ओबे व कराख हे होत. या प्रांतांतला बहुतेक मुलुख डोंगराळ आहे. काहीं डोंगर ४००० पासून ५००० फूट उंच आहेत. व हिरात गढीजवळच्या डोंगराची उंची १२००० फूट आहे. या प्रांताचे राज्य-कारभाराच्या सोयीवरितां ५ भाग केलेले आहेत. प्रत्येक भागावर एक पोड सुभेदार असून तो हिरातच्या सुभेदाराच्या हाताखाली असतो. येथील लोकसंख्या सुमारे ५००००० आहे. व बहुतेक लोक हिराती म्हणजे इराणी भाग

बोलणारे आहेत. या लोकांशिवाय आमशेडी, फिरोज, कोहा, तैसुरी व तैमानी लोक आहेत व त्यांना चहार ऐमाक हे सामुदायिक नांव आहे. शहर.—प्रांताचे व जिल्ह्याचे मुख्य ठिकाण. मोंवताळची जमीन सुषेक असून पाण्यानें चांगली भिजली जाते. हे शहर चतुष्कोणाकृति असून याला पांच महाद्वारे आहेत. व येथे चार ठिकाणी बाजार असतो. हा सर्व पाह्य देखावा प्रेक्षणीय आहे पण शहरांतला आंतील भाग घाणेरडा असून घरे मातीची किंवा भाजलेल्या पिट्यांची आहेत. व ठिकठिकाणी अर्बंद गळ्या आहेत. या शहरांतल्या प्रसिद्ध इमारती म्हणजे जुम्मामशदी (ही सहा हुसेननें १५ व्या शतकांत बांधली) व अर्कानाव (ही इमारत अलीकडल्या काळांतली आहे) या होत. शहराची लोकसंख्या भिंबंदी वगळली तर १०००० पासून १४००० पर्यंत होती. हे व्यापाराचे मुख्य ठिकाण आहे. व येथून निर्यात माल म्हणजे रेशीम, लोकर, अफू, वकन्यांची कातडी वगैरे निर्यात होत. व आयात माल म्हणजे तीळ, चहा, साखर, कापड, कापूस वगैरे. इतिहास.—हिरात शहर वसविल्याचा मान अलेक्झांडर दि ग्रेटला आहे. मान्याची भागा या दृष्टीने व ऐतिहासिक दृष्टीने या शहराला महत्त्व फार आले आहे. शिर्दर बादशहानंतर हिरात शहर सेल्युसिद, पार्थियन व सस्सनिड लोक यांच्या अंमलाखालून गेलें. पुढे अरब लोकांच्या ताब्यांत गेल्यावर या शहराची चांगलीच भरभराट झाली. अरबी वंशळ संपल्यावर या शहरावर सफाविद व सामानिद या इराणी धर्माच्या रागांचा अंमल बसला व त्यांच्यामागून मोंगल लोक आले. पुढे हे शहर इराणच्या सफाविद राजांनी घेतलें व यांच्यामागून दुराणी लोक सत्ताधीश बनले. पुढे अहमदशहाचा नातू कामरान याच्या अंमलाखाली ते स्वतंत्र झाले. यानंतर अफगाणिस्तान व इराण या राष्ट्रांनी हिरात घेण्याचा प्रयत्न चालविला. १८६१ साली येथील सुलतान व अफगाणिस्तानचा दोस्त महंमद यांत तेंटा सुरू होऊन हिरात दोस्त महंमदच्या ताब्यांत गेलें व त्या वेळेपासून ते शहर अफगाणिस्तानाचा भाग आहे.

हिरें—फार प्राचीन काळापासून हिरें हिंदुस्थानांतच सांपडत होते. सर्व इतिहासप्रसिद्ध हिरें हिंदुस्थानांतच सांपडलेले आहेत. पण हल्लीं हिंदुस्थानांत फार थोडे हिरें सांपडतात. प्राचीन काळी ज्या ठिकाणी हिरें सांपडत होते त्यांचे तीन स्थानविभाग करता येतात; पहिल्या दक्षिणेकडील विभागांत कडाप्पा, वेझागि, कर्नूळ, कृष्णा व गोदावरी जिल्हे येतात. या ठिकाणी गाळांत सापडणारे हिरें गोळा केले जात व खणूनहि काढण्यांत येत असत. दुसरा विभाग महानदीच्या काठचा प्रदेश; यांतील संवळपूर व चांदा जिल्ह्यांत मळीच्या जमीनींत हिरें सांपडत. तिसऱ्या विभागांत ६० मैल लांब व १० मैल रुंद असा पट्टा येतो व पत्रा हे त्याचे केंद्र आहे. या ठिकाणी अद्यापि हिरें सांपडतात.

सुप्रसिद्ध कोहिनूर हा कृष्णागोदावरीच्या प्रदेशांत कोलूर येथे सांपडला. हल्ली जगांत सुमात्रा, बोर्नोओ, माला, दक्षिण आफ्रिका, उत्तर अमेरिका, युरलपर्वत, ऑस्ट्रेलिया इत्यादि प्रदेशांत हिरे सांपडतात. पण यापैकी दक्षिण आफ्रिकेत सर्वांत जास्त हिरे निघतात. सर्वांत मोठा हिरा म्हणजे १९०५ साली प्रिटोरियाजवळ प्रामियर खाणांत सांपडलेला कुलिनन होय. त्याचे वजन ३०३० कॅरट असून किंमत सुमारे १॥ कोटी पौंड आहे. यापूर्वी सांपडलेले मोठे हिरे पुढे दिले आहेत.

नाव	सांपडण्याचे ठिकाण	वजन कॅरट
एक्सेलसियर	दक्षिण आफ्रिका	९७१ (न कापलेला)
ग्रेट मोगल	हिंदुस्थान	२८० (कापलेला)
राजेंट	"	{ ४१० (न कापलेला) १३७ (कापलेला)
ओर्लोफ	"	९०० (न कापलेला)
कोहिनूर	"	१३० (कापलेला)

या सर्व हिऱ्यांसंबंधी कथा विद्यासेवकाच्या एका अंकांत (वर्ष ३ रे, अंक ८ वा "अपयशी हिरे" या लेखांत) दिली आहे. हिरा हा शुद्ध कर्बू आहे. तो जाळण्यास अत्यंत उष्णता लागते. तो सर्व पदार्थांत अत्यंत कठिण आहे. त्याच्या काठिण्याशी इतर वस्तूंच्या काठिण्याची तुलना करण्यांत येत असते. याचे विशिष्टगुणत्व ३ ते ३.५ असते. सर्वोत्तम हिरा रंगहीन असतो. इतर पिवळे, निळे, हिरवट, तांबूस रंगांचेहि हिरे असतात पण ते कमी प्रतीचे होत. काळा हिरा असतो. पैलू पाडलेल्या हिऱ्यातून प्रकाशाचे वरचे वळी-भवन व परावर्तनीय होत. त्यामुळे तो इंद्रधनुषी रंगा-प्रमाणे दिसतो हिरा फार तेजस्वी असतो. त्याचा प्रकाश प्रकाशातून अधारांत नेल्यावरहि पडतो. हिऱ्याचा बहुधा उपयोग अलंकारांकडे करतात. त्याला अनेक तऱ्हेचे पैलू पाडतात व या पैलूवर त्याची किंमत चढत असते. पैलू पाडण्याची कला हॉलंडमध्ये ओमस्टरडॅम येथे परमावधीस पोचली आहे. व तेथे हा धंदा ज्यू लोकांच्या हाती आहे. विलायतत इतर शहरांहि पैलू पाडतात. हिंदुस्थानांत सराफ लोक हिरे रतीच्या वजनाने तोलतात. पण परदेशांत कॅरटने तोलतात. (१ कॅरट = २ रती = ४ ग्रेन). कांच व हिरे कापणे, नक्षीकाम, धड्याळांत घालणे वगैरे करताहि हिरे लागतात. हिऱ्याचा जास्त खप अमेरिकेत होतो जगांतोळ हिऱ्याच्या पैदाशीपैकी ९८ दक्षिणआफ्रिकेत होते व यापैकी ९० ते ९० पंथत हिरे अमेरिकेत जातात. मूळ हिरा हा विष नाही पण त्याची टोके पोटांत आतड्यांत कांचेप्रमाणे चिरत जातात म्हणून मृत्यु येतो. गोल मण्यासारखा हिरा गिळल्यास मनुष्य मरणार नाही.

हिरोडोटस—हिरोडोटस हा एक प्राचीन ग्रीक इतिहासकार असून त्याला "आद्य इतिहासकार" असे म्हणतात. त्याचा जन्म आशियामध्यममध्ये हॅलिकार्नेस येथे

ख्रिस्तपूर्व ४८४ व्या सुमारास झाला. तो इराणी राज्यांत रहात होता. पण पुढे त्याच्या घराण्यास सरकारची अवकृपा झाल्यामुळे तो देश सोडून निघाला असावा. त्याचे सर्व शिक्षण ग्रीक भाषेमध्येच झाले असून व्याकरणविषयक, शारीरिक, व संगीत शिक्षणहि त्याला मिळाले होते. त्याने ग्रीक वाऱ्याचा चांगला अभ्यास केला होता. वयाच्या २० व ३० च्या दरम्यान त्याचा सर्व प्रवास झाला. तो पुष्कळ ठिकाणीला व त्यांत तेथील एकंदर परिस्थितीचे स्वरूप पर्यालोचन केले. त्याच्या इतिहासास सर्व जगाचा इतिहास असे त्याच्यामागे न जे ग्रीक मिळाले ते अगदी यथार्थ होय. त्याने जे जे प्रवास केले तेथील संक्षिप्त माहिती त्याने लिहून ठेवली आहे. तरा त्याच्या इतिहासास सर्वांगीण म्हणता येत नाही. व सत्य इतिहास म्हणून त्याला फारशी किंमत नाही. हिरोडोटसचा भाषा चांगली असून त्यांत अकृतप्रमाणा व नावान्य दिसून येत.

हिलिटिपेरा, पंजाब न.—बंगाल, एक देशी संस्थान. टिपेरा जिल्हाजग पूर्वें हें संस्थान आहे. क्षेत्रफळ ४११६ चौरस मैल. या संस्थानच्या उत्तरेस व दक्षिणेस एकापेक्षा एक जास्त उंचीच्या पर्वतांच्या सह्यारा आहेत व त्यावर बांधूची भेटी असून पावण्याशी सागाची झाडे आहेत. या पर्वतश्रेणीतूनच खोवाई, दोलाई, गनु जुरी, वगैरे नद्यांचा उगम आहे व या नद्यांच्या योगाने अल्पपर्यटन करणे सोयीचे झाले आहे. ह्या संस्थानांतोळ गोमती नदीचा मुखानज एक हुंदा नावाचा प्रवाहवा आहे. ह्या आग्नेय वारक असून उभतेचे मान तेतावे आहे. येथे पाऊस ७५ इंच पडतो इतिहास.—या संस्थानचे नांव टिपेरा (त्रिपुर) असे वा पडले हें रांगणे कांण आहे. 'राजमाला' नावाच्या बंगाली काव्यां या संस्थानाबद्दल पौराणिक कथा आहे. यांत असे म्हटले आहे की, 'अद्रवंशी ययाति राजापासून हें टिपेरा राजघराणे सुरू झाले. हें राजघराणे शिवोपासक होते. या संस्थानावर सुसुतमांची स्वामी प्रथम १२७९ साली झाली. तोदव्या शतकामध्ये या संस्थानच्या राजांनी मोठे पराक्रम केले. १७६५ साली ईस्ट इंडिया कंपनीला बंगाल प्रांतात दिवाणी मिळाली तेव्हा कंपनीसरकारने टिपेरा संस्थानच्या गादीवर एक राजा बसविला. १८०८ सालापासून प्रथम राजा गादीवर बसण्यापूर्वी इंग्रज सरकाराकडून पराजगी काढात लागले. ह्या संस्थानचा हल्लीचा राजा वीरेंद्र प्रकाशोदेव हा आहे. हा अल्पवयी असून १९२३ साली गादीवर आला. वर्तमानाधिक्य घडाले ही पदवी या संस्थानच्या राजांना १९२९ साली गौरच्या राजाने प्रथम दिली. येथील संस्थानिक रोखेनावादाचा गीनदारहि आहे. या गीनदारीचे क्षेत्रफळ ५७० चौरस मैल असून उत्पन्न संघट्ट टिपेरा संस्थानच्या उत्पन्नापेक्षा जास्त आहे. हें संस्थान व ही जहागीर यांची बिल्कूल फारकत होत नाही असेहि ठरले आहे. संस्थानच्या वारसा हल्लीबद्दल

आजपर्यंत वारंवार तेंड झालेले आहेत. म्हणून १९०४ साली सरकारने काही नियम ठरवून दिले. लो क व स्तो.—संस्थानची लोकसंख्या १९२१ साली ३०४४३७ होती. संस्थानांत अगस्तला नावा एक शहर व १४६३ सोडी आहेत. येथे शेंकडा ४४ लोक ठिपे। किंवा मूंग भाषा बोलतात व शेंकडा ४० लोक गंगो भाषा बोलतात. येथे हिंदु लोक शेंकडा ६९ व मुसलमान २६ । बौद्ध लोक शेंकडा तीन आहेत. ठिपेराने शेक मुठ्ठा मोंगोलियन वंशाने आहेत या लोकांचा धर्म निष्ठ हिंदुत्व आहे. पूर्वी येथे नरमेघाची चाल होती. सांचा नमका चालाहि विचित्रच आहेत. एखाद्या झाकाचा कर कुमारे-केतां लग्न लावावयाचें असेल तर त्यानें आपल्या मनीस सामान्याच्या घरीं तीन वर्षे राहून तेथे नोकरी करून उमेदवारी केली पाहिजे. बालविवाह योद्धे होतात. शे त धी, नया पा र—येथे तांदूळ, ताग, तंबाखू, ऊप, मिरच्या, तांदे वगैरे मिळते होतात. येथे हलक्या प्रतीचे कापड तयार होत. येथील निर्गत माल कापूस, लाकूड, तीळ, बांबू व धातू माल गोठ, राकेल, तंबाखू व विविधयुती माल हा होय. राज्या का र भा र.—या संस्थानचा कारभार अगस्तलाचा प्रधान पाहतो व त्याच्या मदतीस विभाग व तर कामगार असतात. हल्ली महाराज अल्पवयी असल्यानें एक सेंट्रिमंडळ राज्यकारभार चालवितें. १. संस्थानचे सात विभाग असून प्रत्येक विभागावर गव्हर्नर असेल असतो व तो न्यायक्षेत्राच्या बाबींखेरीज इतर सर्व व्यवस्थेबद्दल प्रधानाला जबाबदार असतो मुख्य कोर्ट म्हणजे 'राय अपिलेट कोर्ट' हा आहे व त्यांत तीन न्यायाधीश वसतात. या कोर्टाच्या खालोखाल इतर पांदाड कोर्टे असतात व त्यांवर एकेक न्यायाधीश असतो. या संस्थानचे उत्पन्न सुमारे १४ लाख रु. आहे. येथे शिक्षण फारसे नाही. शेंकडा २.३ लोक साक्षर आहेत. संस्थानांत लेब, एक हायस्कूल, घन्याच प्राथमिक शाळा, एक धंदेशिक्षणाची शाळा अशा संस्था आहेत. येथे शिक्षण नोकरी आहे.

हिशेवपद्धति—ही मानणी अनुमती रोवर सुधारत राते. व्यवहार जसजसा अधिक गुंतागुंतीचा होईल लागतो त तसे हिशेव पद्धतीत फेरफार करावे लागतात. येईल ती जमा आणि जाईल तो खर्च असा घोषट हिशेव अर्वाचीन व्यवहारास मुळाव चालावयाचा नाही. गुंतागुंती होण्याच्या व्यवहाराचाच हा विकास होय. चढा ओढ ग हि शे व प द ति.—(१) किमती अनमानघटक्यानी ठेवून चालत नाहीत, चढाओढ फार झाल्यामुळे नुकसान येतां कमीत कमी किंमत लावतां आली पाहिजे व मोठ्याल शोडले वाण्यासाठी फारदाहे बरा देतां आला पाहिजे. यासाठी कारखानदारा किंमत सूक्ष्म गणित करून घ्यावची आगते. सर्व झालेल्या खर्चाची पूर्ण वसुली योग्य सुनाका होईल अशा बेताने एकंदर निघालेल्या मालाची व त्या

मालाची प्रत्येक किंमत ठरावयाची असते. आणि अत्यंत निविघ कारक्या अनेक खर्चाचे अंश अत्यंत लहान उत्पन्नवस्तूवर देणोल आकारावयाचे असतात. उदाहरणार्थ एखाद्या कारखान्यांतून एका वर्षांत लहानमोठ १० लक्ष नय तयार झाले तर प्रत्येक नगान्ची किंमत ठराविताना सर्व खर्च लक्षांत घेतले पाहिजेत. आणि ते वसूल करण्यासाठी ती रक्कम निरनिराळ्या प्रकारच्या नगान्वर योग्य प्रमाणाने वांटली पाहिजे. यासाठी प्रत्यक्ष व्यवहार पाहून एका वर्षाचे एकंदर खर्च काढून, भांडवलाचे व्याज, भाडे, म्युनेजरचा पगार, यंत्राची झीज, कामकऱ्यांचा खर्च, सरकारी आणि म्युनिसिपालिटीचे कर, या सर्व गोष्टी लक्षांत घेऊन वस्तूच्या उत्पादनाचा खर्च काढण्यांत येतो. आणि तो एकंदर उत्पादनाच्या प्रत्येक अंभावर विभागला जातो. त्यानंतर बाजाराकडे लक्ष ठेऊन किंमत बसवावी लागते आणि कोणत्या वस्तूचे सापाटन विशेष कायदेशीर होतें तें काढावयाचें असतें. क अ र व हि शे व प द ति —हिशेवपद्धति जसजशी व्यवहाराच्या गुंतागुंतीमुळे विकसित तसतशी कोटींतील कज्जामुळेहि विकास पावते, आणि धंदा करणाऱ्याला काही तरी हिशेव ठेवणे प्राप्त होतें. निरनिराळ्या प्रकारच्या गणना करण्याचा कोटीचा प्रसंग येतो आणि त्यामुळे झालेले नुकसान आकारण्याच्या बाबतीत कोटीनां विचार करावा लागतो. त्यामुळे व्यवहाराचा निरनिराळा अंश, व नुकसानाचे निरनिराळे प्रकार यांचे पृथक्करण होतें. कुटुंब ही एक संस्था असून तें कुटुंब रेल्वे वगैरे शां जो व्यवहार करते त्या व्यवहारांमध्ये रेल्वेच्या जुलांमुळे नुकसान झाले तर कुटुंब नुकसानभरपाईस पात्र आहे. मनुष्य अपघाताने दगावला म्हणजे कुटुंबाचे नुकसान किती झालें याविषयी न्यायाधीशांना वारंवार निहाळ घावे लागतात. तेव्हां प्रत्येक मनुष्याची विशिष्ट ययात असलेली अधिक वर्षे जगण्याची अपेक्षा वगैरे गोष्टी लक्षांत घेऊन त्याचा निहाळ घावा लागतो. याप्रसंगी आयुर्मानाचे कोष्टक उपयोगाचें लागते, गणना करण्याचे प्रसंग तंत्र्यामुळे उत्पन्न होतात आणि गणना करण्याची पद्धति ठरूं लागली म्हणजे ज्या गोष्टी व्यवहाराचा विषय नसतील त्या होळें लागतात. शा ख व हि शे व प द ति.—विमा हा जो धंदा झाला तो मनुष्यास आयुष्याची अपेक्षा अधिक सुव्यवस्थितपणे मोजता येऊं लागली म्हणूनच धंदा झाला. जेव्हां ही विद्या नव्हती तेव्हां विम्याचा धंदा म्हणजे केवळ सट्टाजीच होती. (“जमाखर्च” पहा)

हिस्सार, मि लहा.—पंजाब, अंवाला विभागातील एक जिल्हा. हा जिल्हा विकानेरच्या अरण्यालगत असल्यामुळे पंजाबपेक्षा राजपुतान्याशांच या जिल्ह्याचे बरेच साम्य आहे. या जिल्ह्यांत मालरान वरेच आहे. ठिकठिकाणी अरवळी पर्वाचाचे तुटलेले भाग आहेत. जिल्ह्यांतील बहुतेक जमीन पुष्पांचीच बनलेली आहे. या जिल्ह्यांतील ईशान्येकडील भागाचे वरच्या गंगेवडीशी वनस्पतीच्या

बाबतीत वरेंच साध्य आहे. दक्षिणेकडील भाग राजपुतान्याचा व शिरसा पोटविभाग पश्चिम पंजाबशी वराच जुळतो. या जिल्ह्यांत ह्या अतिशय कोरडी असल्यामुळे निरोगी आहे. या जिल्ह्यांत उन्हाळा व हिवाळा दोन्ही कडक असतात. पाऊस १४ इंच पडतो. इतिहास.—जिल्ह्याच्या बऱ्याच मोठ्या भागास पूर्वी हरिआना हें नांव होतें. हा भाग पूर्वी सुपीक होता. व या भागाची राजधानी हंसी (पहा) हें शहर होतें. या जिल्ह्यांत ८ व्या शतकांत प्रथम तोमार रजपूत आले व नंतर चव्हाणवंशी लोक आले. १०३६ साली गझनीचा महं. मद याचा मुलगा मसाऊद यानें हें शहर घेतलें व घरी कांही काळ ते रजपुतांच्या ताब्यांत होतें तरी पृथ्वीराजाचा पराभव झाल्यावर ते दिल्लीच्या राज्याचा एक भाग होऊन वसलें. १८ व्या शतकापर्यंत हा भाग मुसलमानी अम- दानांत भरभराटीस आला होता व याच भागांतून तैमूर- लंगाची स्वारी दिल्लीकडे वळली होती. १८ व्या शतकांत या भागावर मूळचे रजपूत पण मुसलमानी धर्माची दीक्षा घेतलेल्या जोहिय व भट्टी या लोकांचा अंमल वसला. १७०७ साली औरंगजेब बादशहा मृत्यु पावल्यावर हा भाग नबावशाहा दाऊदखान याच्या अंमलाखाली गेला व त्यावेळी या भागाची अत्यंत भरभराट झाली, पण १७३९ साली नादीरशहानें या भागाची धूळघाण केली. दिल्लीच्या बादशाहांचे तुकडे झाल्यावर हा भाग म्हणजे शीख लोक, कुटारू भट्टी लोक व दिल्लीच्या बादशाहांचे सैन्य यांचे रण- क्षेत्र होऊन वसला. व काहीं काल या भागाची वांटणी या तीन पक्षांमध्ये झाली. पण १८०२ साली हा मुख्य शिंदे सरकारच्या ताब्यांत गेला. परंतु १८०३ साली शिथानें कंपनीसरकारबरोबर तह केल्यामुळे हिस्सार व शिरसा हे मुख्य इंग्रजांकडे गेले व एकदोन लढाया झाल्यावर १८१४ साली भट्टी सरदार पूर्णपणे शरण आले. व इंग्रजांची सत्ता पूर्णपणे प्रस्थापित झाली. पुढें जरी काही वर्षे यावर शीख लोकांची सत्ता होती तरी १८४३ च्या सुमारास हा भाग इंग्रज सरकारच्या पूर्णपणे ताब्यांत गेला व या भागाला भट्टीयाना जिल्हा हें नांव दिलें गेलें. व १८४४, १८४७ व १८५५ साली नवीन मुलूख या जिल्ह्यांत समाविष्ट केले. पुढें १८५७ च्या बंडानंतर या जिल्ह्यांत बरेच फेरफार झाले. लोक संख्या.—हिस्सार जिल्ह्यांत चार शहरें व ९६१ खेडी आहेत. १९२१ साली येथील लोकसंख्या ८१६८१० होती. या जिल्ह्याचे हिस्सार, हंसी, भिवानी, फताहाबाद व शिरसा असे पांच तालुके आहेत. या जिल्ह्यांत हिंदू लोक शेंकडा ७०; त्यांच्या खालोखाल मुसलमान व त्यानंतर शीख लोक आहेत. येथे हरियानी, बांधु किंवा देसवाली, पंजाबी व बाघी या भाषा प्रचारांत आहेत. जिल्ह्यातील जमींदार लोकां- णाट असून एकंदर लोकसंख्येपैकी ३ लोक ते आहेत. पाटबंधान्याने भिन्नपारी जमीन सोडून दिली तर बाकीच्या बहुतेक भागांत पावसाळी पिकांशिवाय इतर

कारकां पिकें होत नाहींत. म्हणून ह्या जिल्ह्यांत जर पाऊस पडला नाहीं तर दुष्काळ ठरलेलाच आहे. येथील मुख्य पिक म्हणजे कापूस, गहू, हरभरा, जवस, ऊंस, मका व कांही भागांत तांदूळ ही होत. गुराच्या उत्तम जिवेबद्दल या जिल्ह्याची ख्याती आहे. येथे पश्चिमयसुना वाड्या, चमर कालवे व सरहिंद कालवा असे कालवे आहेत. वा पा र व द ल ण व ल ण.—जिल्ह्यांत लसोबांधदे महत्वाचे भाडीत. वाडे भरडे कापड चोहोकाडे तयार होतें. येथे कापसाचा सरकी काढ- ण्याच्या व कापूस दावण्याच्या गिरण्या आहेत. शिवानी येथे तांबे, पितळ व कासे झांची माढी व कोरलेले दरवाजे उत्ता तयार होतात. ह्या जिल्ह्यांत व्यापाराचीं मुख्य ठिकाण म्हणजे भिवानी, हंसी, हिस्सार, बुधलाड व शिरसा ही शहरें होत. ह्या जिल्ह्यांतून राजपुताना-म. द. वा रेल्वेची रेवारी-भटिंडा शाखा जाते व सदर पंजाब रेल्वे बुधलाड, आखल, तोहना ह्या भागांतून जाते व जोगपुर-बिकानेर रेल्वे ही शिरसा तहशिलींतून जाते. तहशील.—हिस्सार जिल्ह्यातील एक तहशील. क्षेत्रफळ ८१०३ चौरस मैल आणि लोकसंख्या (१९२१) १३६२७२. ह्या तहशिलींत मुख्य ठिकाण हिस्सार शहर व १३५ रोडी आहेत. तहशिलीच्या उत्तर भागांत खुलें मैदान असून ते हरिया- नाचा भाग आहे. श. ह. २.—हिस्सार जिल्ह्याचे मुख्य ठिकाण. हें राजपुतानामाझ्या रेल्वेच्या रेवारी भटिंडा शाखेवर आहे. लोकसंख्या (१९०१) १७६४७. हें शहर फिरोजशाहा तुरुख यानें १३५६ साली स्थापिलें व हल्ली पश्चिम यमुना काठचा ह्या नांशानें प्रसिद्ध असलेल्या कालव्याच्या योगानें ह्या शह- रास पाण्याचें सुख आहे. १४०८ साली हें महंमद तुघलखानें पुन्हां जिंकून परत घेतलें. हें शहर यावरच्या सार्राच्या वेळी शिवदीचे ठाणें होतें. व पुढें मोगल अमदानांत सर- कारचे मुख्य ठिकाण म्हणून प्रसिद्ध होतें. ह्या शहरास शीख लोकांनी वारंवार त्रास दिला. पुढें १८०३ साली हें शहर इंग्रजांच्या ताब्यांत गेलें. तेव्हापासून ह्या शहराची भरभराट होऊ लागली. येथे ऐतिहासिक दृष्ट्या फिरोजशाहानें बांध- लेला विष्ठा महत्वाचा आहे. ह्याजिवाय गुजराच्या लोकांहि दुगायूमचे ने सरदार वडले त्यांची थडगी येथे आहेत. येथे म्युनिसिपालिटी आहे.

हुएनत्संग—एक प्रसिद्ध चिनी प्रवासी. हा चीन- मध्ये क्यूशो जिल्ह्यांत होनन फू गांवाजवळ ३०६ साली जन्मला. आपल्या वडील भावाप्रमाणेच तोहि लहान व शौर. बौद्ध भिक्षु झाला, व त्याने चीनभर कांही वर्षे भ्रमण केला. शिथन फू राजधानींत असता तो त्याची विद्वान म्हणून रुग्णीत झाली. बौद्ध धर्माचे मूलस्थान जो हिंदुस्थान तो पाहण्याची त्याची फार इच्छा होती. म्हणून तो ६२९ साली हिंदुस्था- नाकडे यावयास निघाला. चीनची सरहद्द कोपाहि भागास ग न ओलांडूं देण्याविषयी चीन सरकारची आज्ञा होती. त्याने युक्तिप्रयुक्ति करून त्याने चीनची सरहद्द ओलांडली व मोगल

संकट सहन करून शेवटी तो हिंदुस्थानांत आला. काश्मीरच्या दऱ्याखोऱ्यांतील मठांत दोन वर्षे अध्यायनांत घालविल्यानंतर तो मथुरेस गेला. नंतर ठाणेश्वर, गंगा-यमुना नद्यांच्या कांठची स्थळे वगैरे ठिकाणी जाऊन कनोज येथे तो पोचला. नंतर बौद्ध व हिंदु धर्मांमैत्रे व प्रसिद्ध शहरें पाहिली. नालंद येथे त्यानें दोन वर्षे संस्कृतच्या अध्ययनांत घालविली. या ठिकाणी त्यानें बौद्धतत्त्वज्ञानाचा अभ्यास केला. पुढे तो आसाम, ओरिसा इत्यादि ठिकाणी जाऊन व गवळू जवळ सर्व हिंदुस्थानभर प्रवास करून गावळ मार्गानें १५ वर्षांनी परत चीनला गेला. त्यानें घरोघर, हिंदुस्थानातून मोठा ग्रंथ-संग्रह, मूर्ती, व इतर अवशेष चीनला नेले. चीनचा बादशहा ताइथुंग यानें त्याचा मोठा सन्मान करून त्याला आपलें प्रवासवृत्त लिहिण्यास सांगितलें. त्यानें ही गोष्ट कबूल केली व हिंदुस्थानातून आणलेल्या ग्रंथांचे चिनी मंषेत आपलें प्रकाशनास त्यानें प्रारंभ केला. ६४४ साली त्यानें आपलें प्रवासवृत्त लिहून पुरे केलें. मरणापूर्वी काही दिवस त्यानें आपल्या शिष्यावडून आपण केलेल्या चांगल्या कृत्यांची यादी व आपातरलेल्या पुस्तकांची यादी तयार करविली व ती आपल्या सर्व शिष्यादेखत वाचू. घेतली असें म्हणतात. तो ६६४ साली वारला. त्यानें जें प्रवासवृत्त लिहून ठेविलें तें हिंदुस्थानचा प्राचीन इतिहास लिहिण्याच्या कामी फार उपयुक्त आहे.

हुकरी—भुवई, घेळगांव जिऱ्हा, चिकोडी तालुक्यांतल एक गांव. लोकसंख्या (१९०१) ६२६५. गांवाबाहेर १६ व्या शतकांतल मुसलमानी इमारती, स्मारक व मोठ-मेठी थडगी आहेत. विजापूर बादशाहीचा अंत झाल्यावर घेळगांव जिऱ्हाचा एवढाच भाग मराठ्यांच्या ताब्यांत होता. हुकरी गांव १७६३ साली माधवराव पेशव्यानें कोल्हापूरच्या महाराजास दिला होता पण तो त्यावेळे फार दिवस राहिला नाहीं.

हुगळी, जिऱ्हा.—बंगाल, बरद्वी मागांतील जिऱ्हा. हावरा जिऱ्हा बंगळला तर या जिऱ्हाचें क्षेत्रफळ ११९१ चौरस मैल आहे. या जिऱ्हांत मुख्य नद्या तीन आहेत; हुगळी, दामोदर व रूपनारायण या तीन नद्यांच्या योगानें जो गाळ वाहून येतो त्यामुळे या नद्याची पात्रे वर येत चालली आहेत व आपसासच्या प्रदेशांशीं जास्त उंच होत आहेत. या नद्यांच्या दरम्यान पुष्कळ दलदलीचे प्रदेश उपपन्न झाले आहेत. या जिऱ्हाचा बहुतेक भाग सपाट असून ठिकठिकाणी दलदलीच्या जागीं रान मातलं आहे. बऱ्याच ठिकाणीं पिंपळ, वड, बांयू वेळीं यांचीं झरें आहेत. शिवाय राजुराचीं झाडे व ताडीचीं झाडेहि बरींच आहेत. येथील हवा कोंदट, सई आहे. दर वर्षी अदमासे पाऊस ५० इंच पडतो इतिहास.—या जिऱ्हांत इतिहासास्मरणीय अशीं पुष्कळ स्थळे आहेत इकडे नव्हे तर हुगळी नदीतीरावरील प्रत्येक गांवाशीं इतिहासाचा काहीतरी संबंध येतो. उदा.

सातगांव. सुलभ नौकानयनामुळे हुगळी शहराला महत्त्व येऊन पोर्तुगीज लोक येथे येऊन राहिले. पुढे इंग्लिश लोकांनी आपली व्यापाराची पेढी येथेच स्थापन केली व याच ठिकाणी त्यांचा व मुसलमान लोकांचा प्रथम तंटा सुरू झाला. याचा परिणाम असा झाला की, इंग्रजांनी हुगळी शहर सोडून देऊन कलकत्ता शहर हें १६९० साली मुख्य ठिकाण केलें. पुढे फ्रेंच लोकांनी चंद्रनगर येथे, डच लोकांनी चिनसुरा येथे व डेनिश लोकांनी सिरामपूर येथे आपल्या वखारी स्थापिल्या. १७५९ साली बरद्वान, मिदनापूर व चितागांव ही मीरका-सोमनें ईस्ट इंडिया कंपनीला सैन्याच्या खर्चाकरितां म्हणून दिली. १८१९ साली हुगळी हा एक निराळा जिऱ्हा झाला. लो क व स्त्री.—या जिऱ्हाची लोकसंख्या १९२१ साली १०८०१४२ होती. येथे नेहमी वाहेरून फार लोक येतात. म्हणून लोकसंख्या वाढतेशी दिसते. लोक बाहेरून येण्याचें कारण येथे गिरण्या फार आहेत. व इतर उद्योगधंद्यांचे हें माहेरघर आहे. या जिऱ्हातील मुख्य शहरें म्हणजे हुगळी, चिनसुरा, सिरामपूर, भद्रेश्वर, उत्तरपाडा, वैघवाटी, वंस-वारीया ही होत. येथील देशी भाषा म्हणजे मध्य बंगाली होय. व एकंदर लोकांपैवी हिंदु लोक शेंकडा ८२ व मुसल-मान शेंकडा १७.६ आहेत. येथे अनेक जातीचे लोक आहेत. बागडी, कैवर्त ब्रह्मण, सद्देपन, गोपभूत या जाती मुख्य आहेत. लोकसंख्येपैवी शें. ५४ शेतकरीवर उपजीविका करतात. शेतकी.—येथील जमीन पुळणीची असल्यामुळे सुंपक आहे व येथे तांदूळ चांगला पिकतो. दामोदर नदीच्या पश्चिम तीराजवळच्या जमिनींत तांदूळ होत नाहीं. पण हिवाळ्यातील पिके होतात व ती महत्त्वाची असतात. या जिऱ्हांत मुख्य पिके तांदूळ, ऊंस, ताग, विझ्याची पाने, बटाटे, कोथी इ. भाजीपाला. व्यापार व दळण वळण.—कंपनीसरकारच्या पहिल्या अमदानांत कापूस व रेशमी यांचे कापड बऱ्याच प्रमाणांत होत असे. अजून सुद्धा हे धंदे बरी खालावले असले तरी ते महत्त्वाचे आहेत. व या कापडास बाजारांत किंमत फार येथे. सिरामपूर येथे रेशमी कपड्याला रंग देऊन व त्यावर ठने उडवून तें कापड विकतात. सूत विणून कापड तयार करण्याचे कारखाने सिरामपूर, शिवाय हरिपाल व खन्यान या ठिकाणी आहेत. तागाचें कापड व संघाडीच्या दोऱ्या व गोनपाटाचें कापड ही छात्रशंकरपुर, नयग्राम व खालसिनी या ठिकाणी तयार होतात. कपाशीचें व मोहराचें तेल येथे काढतात. वंस-वारिया व कामारपारू येथे पितळेची व कांस्याची भांडी बरीच तयार होतात. चंद्रनगर येथे अणू काय सुतार लोकांची एक बसहत्तच आहे. व ते नेहमी कलकत्त्यातील दुकानांत टेवण्याकरितां लांकडी माल तयार करतात. व गोघाट ठाण्यांत टेघुरणीच्या लांकडाचा बनलेला माल सावडतेच कलकत्त्यांत व इतर आसपासच्या जिऱ्हांत खपतो. माया-पूर, बंढीपूर, माम्रा, वगैरे ठिकाणी लोप

सिरामपूर, बंडापूर, आक्की वगैरे ठिकाणी उत्तम चट्या होतात. येथील निर्गत माल म्हणजे उत्तम तांदूळ, कडधान्य, रेशीम, नीळ, ताग, अंबाडीचा दोर, कापसाचे कापड, गोणपाटाची पोती, विटा, कौलें व भाजीपाला या जिनसा होत; व आयात माल म्हणजे मध्यम प्रतीचा तांदूळ, विलायती माल, कापसाचे पिळे व सूत, मोठ, तंबाखू, कोळसा, राकेट तूप, मसाला व इमारतीचे लांकूड वगैरे माल होय. या जिल्ह्यांत रेल्वे पुष्कळ आहेत. ईस्ट इंडियन रेल्वे व याची सारकेश्वर नांवाची शाखा. हुगळी नदीवरील जुबिली पुलाला जाणाऱ्या नैहाती शाखेमुळे ईस्टर्न बंगाल स्टेट रेल्वेची दळणवळण आहे. त्याचप्रमाणे या जिल्ह्यांत हौरा शाखाला स्टीम ट्रामवे व हौरा-आमटा लाइट रेल्वे याहि आहेत. राज्यक्राभाराच्या सोयीकरता या जिल्ह्याचे तीन भाग आहेत व त्या भागांची मुख्य ठिकाणे चिनसुरा, सिरामपूर व आरामवाग ही होत सिरामपूर, उत्तरपाडा यांसारख्या ८ शहरी म्युनिसिपालिट्या असून शिवाय स्थानिक राज्यकारभार डिस्ट्रिक्ट बोर्ड व गुनियन कमिटीचा पाहतात. या जिल्ह्यांत शिक्षातेचे प्रमाण शेंकडा १०.६ होतें. जिल्ह्यांत इतर जिल्ह्याच्या मानाने सुशिक्षित स्त्रियांचे प्रमाण जास्त आहे. सार्वजनिक व खासगी शिक्षणसंस्था बऱ्याच आहेत. पो ट वि भा ग.—हुगळी जिल्ह्यातील पोटाविभाग. क्षेत्रफळ ४२ चौरस मैल. लोकसंख्या (१९०१) ३०८७१५. ह्या भागांत बहुतेक जमीन पुळणीची असून सपाट आहे. व ठिकठिकाणी नद्या व दलदलांचे खोल भाग आहेत. ह्या पोटाविभागांत हुगळी, चिनसुरा, व थंसवारिया ही शहरे व ९४२ खेडी आहेत. माग्रा हे व्यापाराचे महत्त्वाचे ठिकाण आहे. श ह र.—जिल्ह्याचे मुख्य ठिकाण. नदीच्या उजव्या तीरावर हे आहे. सातगांव बंदर खालावत्यावर पोर्तुगीज लोकांनी १५३७ साली हे स्थापन केले. हुगळी तुरुंगानवळ जुन्या किल्ल्याचे अवशेष आढळतात. पोर्तुगीज लोक चांचे-गिरीच्या योगाने फार त्रास देऊ लागल्यामुळे शहाजहान बादशहाने एक मोंगल सैन्याची तुकडी पोर्तुगीज लोकांविरुद्ध त्या ठिकाणी पाठविली व हुगळी शहर बादशहाी बंदर केले. पुढे १६५१ साली ईस्ट इंडिया कंपनीस हुगळी येथे वखार स्थापन करण्यास परवानगी मिळाली. १६८६ साली इंग्रज लोक व बंगालचा सुभेदार ह्याचा प्रथमच खटका उडून इंग्रजांनी हुगळी शहर सोडून कलकत्ता हे मुख्य ठाणे केले. हे शहर बरद्दान जिल्ह्याचे काही दिवस मुख्य ठिकाण होते; पण हल्ली येथील लोकवस्ती कमी होत चालली आहे. येथे म्युनिसिपालिटी स्थापन झाली आहे. न दी—ही नदी व्यापारी दृष्ट्या अत्यंत महत्त्वाची असून गंगेचे पाणी हिच्या सुत्राने बंगालच्या उपसागरास मिळते ह्या नदीला तीन नद्यांचे पाणी मिळते व त्या नद्या म्हणजे भागीरथी, जालंगी व माताभांग- या होत. ह्या हुगळी नदीचा उगम ज्या ठिकाणी होतो ते ठिकाण महत्त्वाचे आहे. कारण ते

ठिकाण अंतर्गत व्यापारास फार सोयीचे आहे. ह्या नदीला भरती जोराची असते. विशेषतः ही भरती उन्हाळ्यांत जोराची असते व ह्या भरतीमुळे येथार पाणी संबंध वर्षांत जेवढे इतर नद्यांचे पाणी ह्या नदीला मिळते त्याच्या दुप्पट असते. ह्या भरतीच्या पाण्याचा दुहेरी उपयोग आहे. एक उपयोग असा आहे की, वरून वाहात आलेल्या पुळणीची चोहोंकडे वांटणी होते व दुसरा उपयोग म्हणजे ह्या पाण्यामुळे जलमार्गाने जाण्यायेण्यास चांगली सोय होते. ह्या नदीबद्दल कलकत्त्यानवळ असलेल्या लोकांना भय वाटते ते असे की हुगळी नदीची माती वर येत जाऊन कलकत्ता बंदर जाह्याजांना निरुपयोगी होईल. आणि यासाठी शांजीय पहाणी करणारी मंडळी नेमली गेली असून त्यांनी काम नदीच्या सुखाशी जमलेल्या वाळूची किंवा मातीच्या बांधाची पाहणी करणे हे असते. हे लोक दररोज मायापुर व जेम्स आणि मेरी बांध यांची तपासणी करून त्याचे नकाशे काढून त्याबद्दलची माहिती कलकत्त्यास पाठवितात व ही माहिती खलाशांस फार उपयोगाची असते. ह्या नदीला नैहाती येथे खांबासारखी (कंसाकृति) पत्तेदार कमान असलेला एक सुरेख पूल आहे. ह्या पुलाच्या योगाने ईस्ट इंडिया रेल्वे व ईस्टर्न बंगाल स्टेट रेल्वे आणि कलकत्त्यातील गोद्या यांचा संबंध दृढ झाला आहे. ह्या नदीचे बरेच लहान लहान कालवे काढल्या-मुळे ह्या कालव्यांच्या योगाने व्यापार बराच चालतो. ह्या नदीच्या तीरावर कलकत्ता, नैहाती, हौरा, शांतीपूर वगैरे वरील शहरे वसली आहेत. नदीवरील वनथी अनेक प्रकारची व मनोरम आहे.

हुंडणावळ—हुंडणावळीचे दोन प्रकार आहेत; एक आंतरराष्ट्रीय हुंडणावळ व दुसरा एकाच देशातील भिन्न शहरांमधील हुंडणावळ. यापैकी पहिला अतिशय महत्त्वाचा असल्यामुळे त्याचे विवेचन प्रथम करूं एका देशाने दुसऱ्या देशाचे ऋण फेडण्याकरिता जी साधने निर्माण केली जातात त्यास हुंड्या किंवा “विल्स ऑफ एक्सचेंज” अशी संज्ञा आहे. व या हुंड्यांचा जो दर असतो त्याला हुंडणावळ असे म्हणतात; व या साधनांची व्यवस्थित रचना करून आंतरराष्ट्रीय ऋण फेडण्याच्या पद्धतीस “हुंडणावळीची पद्धति” असे म्हणतात.

इंग्लंड व फ्रान्स या दोन देशांमध्ये १०० पौंड किमतीच्या दोन वस्तूंची बदलावदल झाली अशी कल्पना करूं. या वस्तू मद्य व लोकराचे कापड या आहेत असे समजू अ या फ्रान्स-मधील व्यापाऱ्याने कापड मागविले व इंग्लंड मधील ड या व्यापाऱ्याने ते निर्गत केले, त्याचप्रमाणे ब या फ्रेंच व्यापाऱ्याने क या इंग्रज व्यापाऱ्याला मद्य निर्गत केले असे मानूं. आतां हुंड्याची पद्धति नसल्यास अ व्यापाऱ्यास १०० पौंड ड व्यापाऱ्यास पाठवावे लागतील; त्याचप्रमाणे क व्यापाऱ्यास व व्यापाऱ्याच्या नांवें १०० पौंडांच्या किमतीचे फ्रेंक

पाठवावे लागतील. या व्यवहारांत परदेशी-नाणी पैदा करणे व ती पार्सलने पाठविणे या दोहोंचे श्रम व खर्च दोन्ही देशांतील व्यापाऱ्यांस करावे लागतील. असे न करता फ्रान्समध्येच अनेक फ्रँक देणे व कने डला इंग्लंड-मध्ये पौंड देणे हे जास्त सुकर होईल. असे करण्याकरितां अनेक कंप्या पेढीवर हुंडी लिहावी; ती अनेक खरेदी करून डकडे लिफाफ्यांत घालून पाठवावी; नंतर टने ती घेऊन कच्चा दुकानावर पाठवावी; ही व्यवस्था समजता आली. या व्यवस्थेने दुसऱ्या देशांत पैसे न पाठवितां दोन्ही ऋण कशां फिटली जातात हे पुढील आकृतीत दाखविले आहे

फ्रान्स.		इंग्लंड.	
अ	ब	क	ड
इंग्रजी माल (कापड) आयात करणारा	फ्रेंच माल (मद्य) निर्यात करणारा	फ्रेंच माल (मद्य) आयात करणारा.	इंग्रजी माल (कापड) निर्यात करणारा.
अ हा हुंडी निर्यात घेऊन डकडे पाठविता.	ब हुंडी लिहिता.	क हुंडीचे पैसे देतो.	ड हुंडी दाखवून पटविता.

आतां क्वचित असेही होईल की व हुंडी लिहिण्याऐवजी ड हा इंग्रजी व्यापारी हुंडी लिहील व पैसे फ्रान्स मध्ये अ हा देईल. परंतु दोन्ही उदाहरणांत तरच एकच असल्यामुळे या दुसऱ्या तऱ्हेचा स्वतंत्र विचार करण्याची गरज नाही. सामान्यतः इंग्लंड देश हुंड्या लिहिण्याऐवजी हुंड्यांचे पैसे देण्याचा व्यवहार जास्त करतो. कारण तेथील बँकिंगची पद्धति अतिशय पूर्णतेस गेली असल्यामुळे बहुतेक व्यापारी इंग्लंड येथील पेढ्यांवर हुंडी लिहिणे पसंत करतात. यामुळे हुंड्यांचा दर हा लंडनशिवाय इतर शहरांत ठरला जातो. कारण हुंड्यांचे प्राहक व विकणारे तेथे असतात; लंडन येथील बँकांचा त्या दरावर काही ताबा नसतो.

हुंड्यांचे वाढते व कमी होणारे दर समजण्याकरतां हुंड्यांचा मध्यविंदु हा फार महत्त्वाचा आहे. यास “ पार ऑफ एक्सचेंज ” असे म्हणतात. हा मध्यविंदु दोन एकाच धातूच्या नाण्यांमध्ये ठरला जातो व एका देशाच्या अमुक नाण्यांत दुसऱ्या देशाच्या अमुक नाण्यांमध्ये जितके शुद्ध सोने आहे, तितकेच आहे असे सिद्ध झाले म्हणजे हा मध्यविंदु त्या दोहोंच्या समीकरणाच्या रूपांत दर्शित करतात. उदाहरणार्थ; १ पौंड = ४.८६ डॉलर; याचा अर्थ असा की, एका पौंडांत जितके शुद्ध सोने असते तितकेच तंतोतंत ४.८६ डॉलरांमध्ये असते. हे सोने किती असते हे प्रत्येक देशांत कायद्याने ठरविलेले असते. त्याचप्रमाणे १ पौंड = २५.२२ फ्रँक असा अर्थ समजावा. रूपाचे नाणे वापरणाऱ्या देशामध्ये व सोन्याचे नाणे वापरणाऱ्या देशामध्ये हुंडणावळीचा मध्यविंदु असू शकत नाही. त्याच्यामधील हुंडणावळ

सोने व रूपे यांच्या किमतीमध्ये जो दररोज फरक होतो त्यावर अवलंबून राहिल व तिला स्थिर असे स्वरूप कधीच येणार नाही. या मध्यविंदूस “ टांकसाळीचा मध्यविंदु ” अशी संज्ञा आहे. कारण टांकसाळीत नाणे वसे पाडावयाचे या कायद्यामुसार हा विंदु ठरलेला असतो.

आतां प्रत्यक्ष अनुभवांत असे दिसते की, हुंडणावळ या मध्यविंदूस चिकटून कधीच नसते; ती क्वचित वर अथवा खाली अशी असते व हुंडणावळीचे दर आठवड्यांत बदलत असतात. हे कसे बदलतात व त्याची कारणे काय हे या पद्धतीतील महत्त्वाचे विवेचन आहे. समजा, की इंग्लंडने फ्रान्समधून १ कोटी पौंडांचा माल घेतला व फ्रान्सने इंग्लंड वरून तितक्याच किमतीचा माल घेतला; आतां फ्रान्स-मधील निर्गत करणारे व्यापारी एक कोटी पौंडांच्या हुंड्या लिहितील; व आयात माल तितक्याच असल्यामुळे आयात करणाऱ्या फ्रेंच व्यापाऱ्यांना तितक्या हुंड्यांची गरजही लागेल. कारण त्यांना एक कोटी पौंड इंग्रजी व्यापाऱ्यांना दावयाचे आहेत. अशा वेळी एका पौंडाच्या हुंडीस फ्रान्सांत २५.२२ फ्रँकच पडतील. म्हणजे मध्यविंदुस्थानची हुंडणावळ प्रस्थापित होईल. परंतु हे उदाहरण कार्पनिक आहे. दोन्ही देशांमधील व्यापार इतका तंतोतंत जमणार कसा? वस्तुतः मिश्र किमतीच्या मालाची आयात-निर्यात होते. जसे असल्यामुळे काय होते ते पाहिले पाहिजे. जर फ्रान्सची इंग्रजी मालाची निर्यात दोन कोटी पौंडांची असेल तर प्राहक जास्त असल्यामुळे एक कोटीच्या हुंड्या विकत घेण्या-विषयी मोठा भोद सुरू होईल; कारण हुंडीच्या द्वारे इंग्रजी व्यापाऱ्यांचे ऋण न फेडल्यास त्याकडे पोहोतून सोंवहरिण पाठवावे लागतील व हे काम खर्चाचे व त्रासाचे असते. यामुळे हुंडणावळीचा भाव वर चढतो व मध्यविंदूच्या किमतीपेक्षा जास्त किंमत हुंडीला द्यावी लागते. वरील उदाहरणांत १ पौंडाच्या हुंडीला अशा वेळी २५.२२ फ्रँकपेक्षा अधिक फ्रँक द्यावे लागतील. उलट पक्षां आयात १ कोटीची असून निर्गत दोन कोटी पौंडांची असल्यास हुंड्या जास्त होऊन त्यांकरितां मागणी कमी असल्यामुळे २५.२२ फ्रँक पेक्षा कमी किमतीस हुंडी विकण्यास फ्रेंच निर्गत करणारे व्यापारी कबूल होतील. जर हुंडी विकत मिळाली नाही तर फ्रेंच व्यापाऱ्यांना बँकांपासून लंडनवर ड्रॅफ्ट-म्हणजे बँकेची मनीऑर्डर—च्यावा लागेल त्यामुळे ड्रॅफ्ट विकत घेण्या-करितां जो खर्च पडेल त्यापेक्षा जास्त पर्यायकडे हुंडणावळ जाऊ शकणार नाही. तथापि ड्रॅफ्ट विकत घेण्यापूर्वी दुसरा एक मार्ग त्याला शक्य असतो तो हा की, लंडनची हुंडी विकत न घेतां रोम, बर्लिन या शहरांवरची हुंडी २५.२२ फ्रँकला विकत घेऊन ती लंडन येथे पाठविली असतां जर एक पौंड मिळेल तर कोणताही व्यापारी लंडनवरील हुंडीला २५.२२ फ्रँक पेक्षा जास्तपैसे देणार नाही. परंतु अशी विलंबित जसजशी कमी होत जातील तसतसा हा मार्ग स्वीकारणे अधिक

खर्चाचे होईल व लंडनवरील हुंडीचा दर पुन्हा चढू लागेल. चढता चढता तो इतका वर जाईल की हुंडी विकत घेण्यापेक्षा सोने विकत घेऊन विमा उतरून ते लंडनला पाठविणे अधिक स्वस्त पडेल. त्यावेळेस हुंड्या विकत घेण्याचे बंद पडेल. समजा की, एक पौंड लंडन येथे. पोंडविण्यास एक-दशांश फ्रँक = .१० खर्च येतो; हे २५.२२ मध्ये मिळविल्यास एकंदर खर्च २५.३२ फ्रँक झाला; असे असल्यामुळे २५.३२ फ्रँकापेक्षा लंडनवरील हुंडीची किंमत पॅरिसमध्ये जास्त कधीहि राहणार नाही. त्याचप्रमाणे हुंडणावळीचा भाव कमी झाल्यास कोणताहि व्यापारी हुंडीवद्दल २५.२२-१० = २५.१२ फ्रँकापेक्षा कमी घेण्यास तयार होणार नाही. कारण अशा वेळी तो आपल्या रिणकोस सोने पाठविल्यास सांगेल व त्याचा खर्च वजा करून सुद्धा त्याला २५.१२ फ्रँक राहतील. हे ने दोन बिंदू आहेत त्याचे स्थान २५.३२ आणि २५.१२ असे मुळरर झाले. हे बिंदू सोने पाठविल्याच्या खर्चावरून निश्चित केलेल्यामुळे यास सुवर्णबिंदू असे म्हणतात. हुंडणावळ या दोन मर्यादांच्या पलीकडे कधीहि जाऊ शकत नाही. कारण या मर्यादांचे उल्लंघन केल्यास लोक सोने पाठवू लागतात व हुंड्यांचा व्यवहारच बंद पडतो.

यावरून एक गोष्ट सिद्ध होते ती ही की, आंतरराष्ट्रीय देवघेवांचे इतर मार्ग कांहीहि असले तरी खात्रीचा व राम-वाण लागू पडणारा मार्ग म्हणजे सोने पाठविणे हा होय. इतर वस्तू पाठविल्यास कोणी घेईल किंवा न घेईल परंतु सोने पाठविल्यास कोणीहि घेणार नाही असे होत नाही; निदान ज्या देशांत टांकसाळ खुली असते तेथील सरकार नेहमी सोने घेऊन त्या देशातील नाणी देण्यास कायद्याने बांधलेले असते. उदाहरणार्थ इंग्लंडांत २॥ तोळे अथवा एक औंस सोने दिल्यास ३ पौंड १७ शि. १० हे पेन्स देण्याची कायद्याने व्यवस्था केलेली आहे व टांकसाळ खुली असल्यामुळे वाटेल ती व्यक्ति अथवा संस्था सोने देऊन सावहरिन घेऊ शकते. त्याचप्रमाणे जर्मनीत सोने दिल्यास तेथील टांकसाळांत नाणी मिळू शकतात. एका देशांत सोने घेऊन दुसऱ्या देशांत पाठविल्यामुळे जो हुंडणावळीचा दर होतो त्याला निर्गत-सुवर्णबिंदू असे म्हणतात व दुसऱ्या देशांत सोने घेऊन ते आपल्या देशात आणविले म्हणजे जो दर होतो त्याला आयात-सुवर्णबिंदू असे म्हणतात. वरील उदाहरणांत २५.३५ फ्रँक हा निर्गत-सुवर्णबिंदू आहे व २५.१२ फ्रँक हा आयात सुवर्णबिंदू आहे. देशांतील आयात निर्गत मालापेक्षा जास्त असल्यास हुंड्यांची मागणी जास्त होते व निर्यात-सुवर्णबिंदूजवळ हुंडणावळीचा दर जातो. असे होणे देशाच्या दृष्टीने अनिष्ट असल्यामुळे अशा अवस्थेस 'प्रतिकूल व्यापार' असे म्हणण्याचा प्रघात पडला आहे. याच्या उलट निर्गत माल जास्त असल्यास त्यास 'अनुकूल व्यापार' अशी संज्ञा देतात व अशा प्रसंगां हुंडणावळ आयात सुवर्णबिंदूजवळ असते.

हुंडणावळीच्या व्यवहाराची कल्पना देण्याकरिता लंडन मधील एका दलालाच्या यादीतील (महायुद्धाच्या पूर्वी) कांही दर पुढे दिले आहेत —

देशनाम	मुदत	किंमत	स्पष्टीकरण
अॅमस्टर्-डॅम	दर्शनी	१०-१२	मिस्टर व स्ट. रव्हर } १ पौंडास
पॅरिस	दर्शनी	२१-२२	
पॅरिस	३ महिने	२५-३०	फ्रँक व तांतीम } १ पौंडास
बर्लिन	३ महिने	२०-५१	
पोर्ट्सबर्ग	३ महिने	१-२२	पेन्स १ रुबलास
विएन्ना	३ महिने	११-१२	फ्लोरिन व क्रुडर पौंडास
मॅड्रिड	३ महिने	-४१	पेन्स १ पोंतोवर्गो
नेपल्स	३ महिने	५६-१२	लीर व सेंटिसिमी पौंडास
लिस्बन	३ महिने	४०	पेन्स १ मिलरीज रेवर्गो
कलकत्ता	३ महिने	१६	पेन्स १ रुपयास
न्यू यॉर्क	दर्शनी	४९	पेन्स १ डॉलरास

बहुतेक देशांतील हुंडणावळीचा दर आपल्या स्वतःच्या नाण्यामध्ये दिलेले असतात. परंतु लंडनमधील दर कांही इंग्लंडच्या नाण्यांत दिलेले असतात व कांही परकीय नाण्यांत दिलेले असतात. त्यामुळे नवशिक्षास पुष्कळ घोऱाळू पडतो. ही स्थिति सुधारण्याविषयी प्रयत्न चालू आहेत. ठराविक पद्धति स्वीकारल्याशिवाय हुंडणावळ वर गेली अथवा खाली गेली हे स्वतः निरर्थक होतील, उदाहरणार्थ एका पौंडास जास्त फ्रँक घ्यावे लागल्यास हुंडणावळ वर गेली असे म्हणतात; परंतु हाच दर एका फ्रँकास अमुक पेन्स असा लिहिल्यास खाली गेला असे म्हणवे लागेल. व एका रुपयास अठरा पेन्स द्या झाला असता आपण हुंडणावळ वर गेली असे म्हणतो; पण हाच पौंडास अमुक रुपये असा दर लिहिल्यास १ पौंड = १३ रुपये असे झाल्याने हुंडा वळ खाली गेली असे म्हणावे लागेल. या कारणाकरिता हुंडणावळीचे दर लिहिल्यात एक पद्धत अवघड मलांत यण भावश्यक आहे. अशी पद्धत अमलात येईपर्यंत 'अनुकूल', 'प्रतिकूल', 'डिस्क्राउंट' इत्यादि शब्द फार सावधगिरीने वापरले पाहिजेत. सामान्यतः प्रसे असतें की, पैसा विपुल व व्याजाचा दर लहान असला म्हणजे बँकांच्या गंगाजळी भरलेल्या असतात. व हुंडणावळ खालच्या सुवर्णबिंदूजवळ असते; त्यामुळे त्या देशाच्या नाण्याची किंमत इतर देशांतील नाण्याच्या तुलनेने कमी झालेली असते व याच कारणाकरिता हुंडणावळ खाली गेली असता ती अनुकूल अशी संज्ञा देतात. मुदतीच्या हुंडीमध्ये व्याजाचा प्रश्न फार महत्त्वाचा असतो. त्याचप्रमाणे ज्या पेढीवर हुंडी लिहिलेली असेल तिची पत हाहि महत्त्वाचा विचार असतो. कारण तीन महिने मुदतीची हुंडी असल्यास व त्या पेढीचे मध्येतरी दिवळ निघाल्यास हुंडी विकत घेणाराचे नुकसान होईल. यामुळे मुदतीच्या हुंडीचा दर येणेप्रमाणे ठरला जातो:—दर्शनी हुंडीचा दर

अधिक ३ महिन्यांचे ४ राज, ज्या शहरावर हुंडी असेल तेथील प्राप्रमाणे + परदेशांतील स्टॅप लावण्याचा खर्च + धोक्या-बद्दलचा पायादा = मुदतीच्या हुंडीचा दर. यामुळे व्याजाचा दर वाढल्यास मुदतीच्या हुंडीची किंमतही जास्त होते. याच कारणाकरिता परकीय व्यापारी एखाद्या देशावरील मुदतीच्या हुंडीला व्याज, स्टॅप व धोक्याचा फायदा यांची रक्कम वजा करून कमी किंमत देईत. उदाहरणार्थ, न्यूयॉर्क येथील व्यापाऱ्यास लंडन येथे पैसे मिळतील अशी मुदतीची सुरेदी करावयाची असल्यास तो असा हिशोब करील:— १०० पौंडांची हुंडी = ४८.६ डॉलर - ७.२९ डॉलर (६ टा. १० मार्ग ३ महिन्यांचा व्याज) - २.५ डॉलर (स्टॅप) - २.५ डॉलर धोक्याबद्दल = ४७.८१ ; कारण कमी डॉलर दिल्याशिवाय तीन महिन्यांनी मिळणाऱ्या रकमेची व्याजाची किंमत येथे होणार नाही. म्हणूनच व्याजाचा दर पुढे कमी होण्याचा संभव असल्यास परदेशांतील व्यापारी मुदतीच्या हुंड्या घेण्यास विशेष उत्सुक राहतात.

आतां ज्या अंगांमुळे भिन्न देशांमधील देणेपेणे नेहमी बदलत असते त्याचा विचार केला पाहिजे. पहिले अंग म्हणजे आयात व निर्यात माल. या कारणांमुळे प्रत्येक देशास दुसऱ्या देशाचे ऋण होते. यहुतक परकीय हुंड्या निर्गत मालाच्या आधारावर काढलेल्या असतात. हिंदुस्थानांतून ५० रुपयांचे १६० पटविल्याबरोबर पाठविणारास ते मितक्या पौंडांस विकण्याचे ठरविले असेल तितक्याच पौंडांची हुंडी लिहिण्याचा अधिकार प्राप्त होतो. त्याचप्रमाणे मालाच्या वाहतुकीबद्दल एका देशाचे दुसऱ्या देशाचे देणे असल्यास त्यायोगे ऋण उत्पन्न होऊन त्याचाहि हुंडणावळीवर परिणाम होतो. याशिवाय दुसऱ्या देशातील रिक्युरेटी व रेल्वे द्रव्यादिकांचे भाग खरेदी करणे याचाहि हुंड्याच्या भावावर परिणाम होतो. कारण त्याबद्दलची किंमत विशी करणाऱ्या देशास द्यावी लागते. यानंतर कर्ज काढणे; पेढ्यासंबंधी कार्ये करण्याबद्दलचे कमिशन व दुसऱ्या देशातील बँकांना पैसे ठेवणे इत्यादि गोष्टींचा हुंड्यांशी संबंध होतो. कारण हुंड्या विकत घेणे हा परदेशात पैसे पाठविण्याचा अतिशय स्वरूप असा मार्ग आहे. एकंदरीत असे म्हणता येईल की, एका देशास दुसऱ्याचे ऋण झाले की त्याचा हुंडणावळीशी संबंध येतो व हुंडणावळीचा दर हा अशा सर्व ऋणांचे सामुच्चयिक कार्य असते. घेणेसाठी देशांत इंग्लंडात कर्ज काढले की, हुंडणावळ इंग्लंडच्या विरुद्ध होते. कारण माल आयात केला असता जसे पैसे घावे लागतात तसेच या हजामुळे घाबे लागतात. एका दृष्टीने असे म्हणता येईल की, हुंडणावळीपुरता धनको देश तात्पुरता ऋणको बनतो. यानंतर काही वेळांनी व्याज लागू झाले की तो देश पुन्हा धनको होतो व त्यावेळी हुंडणावळ त्या देशास अनुकूल अशी होते. त्याचप्रमाणे दुसऱ्या देशाबद्दल लंडनने पैसे देण्याचे काल केल्यास हुंडणावळ इंग्लंडच्या विरुद्ध होते. उदाहरणार्थ, जर्मन व्यापा-

ऱ्यांनी न्यूयॉर्क येथून कापूस मागविल्यास ते पुष्कळ वेळा धनकोस, बॅलनवर हुंडी लिहिण्याऐवजी लंडनवर हुंडी लिहिण्यास सांगतात व नंतर ते त्याऐवजी लंडन येथील बँकाकडे पैसे पाठवितात. यावेळी असे होते की, अमेरिकेशी हुंडणावळ लंडनच्या विरुद्ध होते व जर्मन हुंडणावळ इंग्लंडास अनुकूल होऊन जर्मनीस प्रतिकूल होते. आणखी एक बारीकशी पाहता हुंडणावळीवर परिणामकारक होते ती प्रवाशांचा खर्च ही होय. परकीय प्रवासी एखाद्या देशात तीन-चार महिने सतत राहिल्यास त्यांच्या खर्चाची रक्कम त्यांच्या देशातील बँकांना ते जेथे राहतात त्या देशातील बँकांनी द्यावी लागते व तिचा हुंडणावळीवर बराच परिणाम होऊन अर्थात त्या देशास अनुकूल असा दर होतो. इटली देशास प्रवाशापासून दरसाल अदमास २ कोटी पौंड फायदा होतो.

हुंडणावळीच्या दराचा व देशांतील व्याजाच्या दराचा गार निकट संबंध असतो तो असा हुंडणावळ प्रतिकूल माली म्हणजे देणातून सोने बाहेर पाठवावे लागते. हे सोने बाहेर गेल्यामुळे प्रत्येक बँकेचा गंगाजळी (अथवा 'रिझर्व्ह') कमी होते. त्यामुळे त्या आधारावर रचलेली चॅक व नोटा याची इमारत कमकुवत होऊन कागदी चलन काढी करणे भाग पडते, त्यामुळे बँकाबळ लोकांना देण्यास पैसे कमी राहतो व त्यांना व्याजाचा दर वाढवावा लागतो. याशिवाय प्रतिकूल हुंडणावळीस जागेवर आणण्याकरिता आणखी एक उपाय पैसा-विशेषतः मध्यवर्ती बँकेस-योजने भाग पडते. तो उपाय म्हणजे कटमितीचा दर वाढविणे हा होय. हा दर वाढविण्याचा परिणाम असा होतो की, दुसऱ्या देशातील बँकांबळ त्या देशात पटविण्याच्या ज्या हुंड्या असतात त्यांचे कटमिती कमी होऊन पैसे करण्याऐवजी त्या तशाच राहून देतात; कारण जास्त दराने कटमिती कापली असतां रोख रक्कम कमी वसूल होते. त्यामुळे या मार्गाने देशाबाहेर जाणाऱ्या पैशास विरोध होऊन तो पैसा त्याच देशात राहतो. याशिवाय व्याजाचा दर वाढल्यामुळे लोक बँकांपासून कर्ज कमी घेऊ लागतात व सट्ट्यानीस आळा बसतो; तसेच ठेवीचा दर जास्त झाल्यामुळे लोकांबळील नाणे व नोटा पुन्हा परत बँकांबळ येतात. असे झाल्याने व्याजाचा दर व कटमितीचा दर पुन्हा पूर्वपादावर येऊन लंडनवरिल हुंड्या विकत घेणे फायदेशीर होते व त्यामुळे हुंडणावळीचा दर वाढून ती अनुकूल होते. उदाहरणार्थ, पॅरिस येथील हुंडणावळ २५.१२ फ्रँक अशी झाल्यास हुंडी विकण्याऐवजी आपल्या रिणकोस साव्हरिन पाठविण्याविषयी पॅरिस येथील धनको मागणी करीत. याच वेळेस लंडन येथील कटमितीचा दर शेंकडा ६ केल्यास १०० पौंडांच्या ३ महिने मुदतीच्या हुंडीबद्दल रोख किंमत ९८१ पौंड मिळेल. त्यापेक्षा ती हुंडी अवळ ठेवून तीन महिन्यांनी ती पटविल्यास प्राहकांस पुरे १०० पौंड मिळून शेंकडा ६ व्याज मिळेल. या फायद्याकरता पॅरिसमधील बँकर व रिणको हुंड्या घेऊन त्या लंडन

येथील आपल्या बँकेजवळ ठेवणे पसंत करतील व अनेक लोकांनी हुंड्या विकत घेतल्यास हुंडणावळ पुन्हा मध्यवि-
द्वर येईल. हाच दर शेकडा ३ असता तर हुंडीबद्द ९९.३
पैड आल्याकारणाने ती कटमितीने वटवून रोख रकम
करून ती रिणकोच्या बँकेने पॅरिस येथे पाठविली असती व
यामुळे लंडनमधील सोने आणखी कमी झाले असते. वरील
सर्व विवेचन हुंडणावळ अनुकूल असतां हि लागू पडते; इत-
केच की सर्व कार्ये याच्या उलट होतात म्हणजे देशांत सोने
येते यामुळे नोटा व कागदी चलन जास्त वाटते; व्याजाचा
दर कमी होतो व कटमितीचा दरहि कमी होतो; यामुळे पर-
कीय वंश त्या देशावरील हुंड्याची तावडतोब रोखी करितात.

आतापर्यंत जे वर्णन केले ते ज्या देशांत एकच धातूचे
नाणे असते त्यांच्याविषयीच खरे आहे. आता ज्या देशांत
सोन्याचे किंवा रुप्याचे नाणे नांवालाच असून बहुतेक चलन
नोटांचे असते अशा देशांशी हुंडणावळ कशी निश्चित
होते हे ठरविले पाहिजे. नोटांच्या चलनाचे एक तत्त्व असे
आहे की, ज्या नोटांचे परिवर्तन नाण्यांत होतें त्या नोटांची
किंमत कमी होत नाही; फक्त एकंदर नोटा व्यापारास
आवश्यक इतक्या प्रमाणांत पाहिजेत परंतु नोट अपरि-
वर्तनीय झाल्यास म्हणजे तिच्या ऐवजी नाणी सरकार देत
नसल्यास मात्र नोटांची किंमत किती खाली जाईल याची
कल्पना नाही. समजा की, हिंदुस्थानांत १८० कोटीच्या
ऐवजी १८०० कोटी रुपयांच्या नोटा काढल्या व त्यांबद्दल
रुपये देण्याचे बंद केले, तर एक हजार रुपयांच्या नोटांची
किंमत अर्धमासे शंभर रुपये होईल. असे झाल्यास
१ पैड = १५ रु. याच्या ऐवजी १ पैड = १५० रु. अशी
हुंडणावळ बनेल. कोणत्याहि सरकारास एकदां नोटाची
संख्या वाढविण्याची संवय लागली म्हणजे ती अनावर होते
व सरकारी बजेटांतोळ तूट जास्त नोटा काढून भरून
काढण्याचे नेहमीचे धोरण होऊन वसते. महायुद्धांत
अशा तऱ्हेने बेसुमार नोटा जर्मनी, फ्रान्स, इटली इत्यादि
सर्व देशांनी काढल्यामुळे त्यांच्या हुंडणावळीवर झालेला
परिणाम आपण नुकताच पाहिलेला आहे. अशी स्थिति
झाली म्हणजे हुंडणावळीत भयंकर क्रांति होऊन दर अति-
शय प्रतिकूल होतो. त्याचप्रमाणे वर वर्णन केलेली सुवर्ण-
बिंदूची मर्यादा हुंडणावळ ठेवीत नाही. कारण सुवर्णच
नसल्यामुळे सुवर्णबिंदू राहणेच शक्य नसते. अशा हुंडणा-
वळीच्या दरांत सामान्य कारणांचे कार्य कोणते व नोटा
जास्त काढल्यामुळे होणारे कार्य कोणते हे ठरविणे कठिण
असते. परंतु नोटांच्या आधिक्यामुळे हुंडणावळ किती
खाली गेली हे त्याच देशांतील सोन्याच्या नाण्याची किंमत
नोटांशी कोणत्या प्रमाणांत आहे हे पाहून सांगता येते.
उदाहरणार्थ इंग्लंडांत १० पैडांची नोट दिल्यास रोख
५ साव्हरिन मिळतील तर असे समजावे की २:१ हे
नोटांच्या अवतनीचे माप आहे. असे झाल्यास फ्रान्स व

इंग्लंडमधील हुंडणावळ मध्यबिंदूची २५.२२ फ्रँक = २पैड
(कागदी) अशी किंमत होईल. आता हुंडणावळ २५.२२ फ्रँक
= १७५ पैड अशी झाल्यास व्यापारी कारणांमुळे हा
फरक झाला आहे असे निश्चित अनुमान होतें. कारण
इतर देशांत माल विकून जी किंमत नाण्यांत मिळेल
तिच्या ऐवजी त्या देशांतील नोटा जास्त मिळतील.
यामुळे शेतकरी व खाणीचे मालक यांना हुंडणावळ खाली
जाण्याने आनंद होतो. परंतु आयात मालाच्या व्यापाऱ्यांचे
नुकसान होतें. कारण नोटांच्या ऐवजी परदेशांत पाठ-
विण्याकरिता हुंडी घेतल्यास अधिक नोटा द्याव्या लागतात.
त्याचप्रमाणे हुंडणावळ खाली जाण्यापूर्वी ज्यांनी पुष्कळ
मुदतीने माल उधार दिला असेल त्यांचे नुकसान होतें.
त्याचप्रमाणे गरीब मजुरांचे नुकसान होतें, कारण त्यांना
अवाचेसवा किंमत (नोटांत) देऊन निर्वाहाच्या वस्तू
द्याव्या लागतात. अशी हुंडणावळीची अवतति कांही
काल राहिली म्हणजे निर्गत नास्ती होते व आयात कमी
होते. त्यामुळे हुंडणावळ पुन्हा उलट खालून अनुकूल
होऊ लागते. कागदी चलनाच्या हुंडणावळीची महायुद्धाच्या
पुर्वीची प्रसिद्ध उदाहरणे ब्राझिल, रशिया व इटली ही होत.
एका देशांत सोन्याचे नाणे असून दुसऱ्या एका देशांत
रुप्याचे नाणे असल्यास रुपे व सोने यांच्या किंमतींत
जे गुणोत्तर असते तेच त्या हुंडणावळीचा मुख्य घटक असते.
उदाहरणार्थ, रुपया व पैड यांमधील हुंडणावळ एका
पैडांतील सोने विकून त्याची चांदी विकत घेऊन टांक-
साळीत रुपये पाडल्यास जितके रुपये मिळतील तितकी
होईल. परंतु दोन्ही देशांत टांकसाळ खुली असल्यास
हा नियम लागू पडतो; एका देशांत टांकसाळ बंद अस्-
ल्यास हुंडणावळीचा निश्चित दर सांगता येत नाही.
टांकसाळ खुली नसल्यास रुप्याच्या अथवा सोन्याच्या
नाण्यांवर दर अवलंबून न राहतां दोन्ही देशांतील एकंदर
चलनाच्या संख्येवर अवलंबून राहिल. उदाहरणार्थ, १८९३
नंतर हिंदुस्थानांत खुली टांकसाळ नसल्यामुळे रुपये व नोटा
मिळून जे एकंदर चलन होतें त्यावर पैड व रुपया यांची
हुंडणावळ अवलंबून असते.

नोटा जास्त झाल्यास हुंडणावळ प्रतिकूल होते व कमी
केल्यास हुंडणावळ अनुकूल होते, परंतु एका देशांत टांक-
साळ खुली नसेल व दुसऱ्या देशांत खुली असेल तर सुवर्ण-
बिंदूची मर्यादा येथेहि अस्तित्वांत येते. उदाहरणार्थ, दहा
दौलरचे सोन्याचे नाणे दिले असता जर २८ रुपयांची हुंडी
न्यूयॉर्क येथे मिळेल व हे नाणेच हिंदुस्थानांत पाठविले
असता त्यांतील सोने ३० रुपयांस विकले जाईल तर हुंडी
घेण्याऐवजी नाणे पाठविणेच फायदेशीर होईल; म्हणून
हुंडीचा भाव ३० रुपयांच्या खाली जाणार नाही व ही
सुवर्णबिंदूची मर्यादा होईल. आता हा बिंदू सोन्याच्या
किंमतीवर अवलंबून असल्यामुळे सोने महाग झाल्यास हा

असावे लागते. हा खर्च अदमास शेंकडा अर्धा टक्का इतका असतो. त्यामुळे देशी हुंडीचा दर अदमास शेंकडा $\frac{1}{2}$ किंवा शेंकडा $\frac{1}{4}$ इतका असतो. इंग्लंडांत अशा हुंडीस ब्रॅफ्ट असे म्हणतात. ही हुंडी मुदतीची असल्यास तितक्या मुदतीचे प्रचलित दराप्रमाणे व्याज कापून तिची किंमत ठरते. हुंडी दाखविल्यानंतर तिचा स्वीकार केला जातो व ज्या पेढीवर हुंडी असते तिचा अनुष्य हुंडी दाखविणाराच्या घरा पैसे आणून भरतो, म्हणजे ती हुंडी निकामी झाली. आपणा स्वतःस पैसे नको असल्यास ती हुंडी आपणास विकता येते, परंतु मार्गे सही करून अमक्यास द्यावी असे शब्द लिहावे लागतात. एवंच देशी हुंडीचा बहुतेक व्यवहार देशी चेकच्या घर्तावर असतो. त्याचप्रमाणे कायद्याच्या दृष्टीने हुंडी ही परराष्ट्रीय हुंडीप्रमाणे एका हातांतून दुसऱ्या हातांत जाण्यास लायक असा रोखा या स्वरूपाची समजली जाते. याबद्दल असे दिसून येईल की, देशी हुंडी ही आंतरराष्ट्रीय हुंडीहून अगदी भिन्न स्वरूपाची असते. तथापि आतला व्यापार अति मोठ्या प्रमाणावर असल्यास मोठ्या क्षेत्रफळाच्या देशांत हुंड्याचा व्यवहार फार महत्त्वाचा असतो. याकरिता बँका व पेढ्या विपुल असल्याशिवाय देशातील भिन्न प्रांता-मधील व्यापार व्यवस्थित चालणार नाही. या बाबतीत हल्लीची स्थिति हिंदुस्थानांत फार असमाधानकारक आहे; देशाच्या मानाने पेढ्यांची संख्या फार कमी आहे व चेकचा प्रसार अगदीच अल्प प्रमाणांत आहे. ही स्थिति सुधारण्या-विषयी जोराने प्रयत्न केला पाहिजे व या प्रयत्नात सरकारनेहि पुष्कळ मदत केली पाहिजे. [लेखक व्ही. एन् गोडबोले.]

हुनगुंद, तालुका.—मुंबई, विजापूर जिल्ह्यांतील एक तालुका. क्षेत्रफळ ५२१ चौरस मैल. या तालुक्यांत इल्कल शहर व १६० खेडी आहेत. लोकवस्ती (१९२१) १०२२५१४. येथील जमीन सुपीक व काळी आहे. उन्हाळ्यात जरी कडक उष्णता असली तरी एकंदरीत हवा चांगली आहे. ह्या तालुक्यांत हुनगुंद नांवाचे खेडे आहे.

हुयडी, तालुका.—धारवाड जिल्ह्यांतील तालुका. क्षेत्र ३११ चौ. मैल. यांत हुयडी शहर व ७४ खेडी आहेत. लोकसंख्या (१९२१) १२९००१. येथे पाऊस २९ इंच पडतो. शहर.—तालुक्याचे मुख्य ठिकाण. लोकसंख्या सुमारे ६९०००. विजापूर अमदानीत हे शहर शिवाजीने एकदा लुटले होते. येथे १८५५ साली म्युनिसिपालिटी स्थापन झाली. हे शहर हरिपुर, कुमठा व कारवार ह्या शहरांजवळ असल्यामुळे हे दक्षिण महाराष्ट्रांत व्यापाराचे—विशेषतः कपाशीच्या व्यापाराचे मुख्य ठिकाण झाले आहे. या ठिकाणी बऱ्याच सरकी काढण्याच्या व कापूस दाबण्याच्या गिरण्या आहेत. कापसाखेरीज रेशीम, तांब्यापिठळेची भांडी, घान्य, मोठ आणि इतर जिनसा नांवा मोठा व्यापार चालतो. येथे मोठे रेल्वेकेंद्राप आहे.

हुमायून (१५०५-१५५६) — एक मोगल बादशहा. याचे नांव नासिरउद्दीन महमद असे होते. हा बाबरचा वडील मुलगा असून कामरान, हिंदाल व मिर्झा अस्करी असे याला भऊ होते. १५३० त हुमायून गादीवर बसला. त्याने कामरानला पंजाब व काबूल हे दोन प्रांत तोडून दिले; हिंदालला संवळ प्रांताचा राज्यकारभार देऊन, अस्करीला दिल्लीच्या दक्षिणेस मेवाटचे काम सांगितले. १५३४-३५ त त्याने गुजराथ व माळवा आपल्या ताब्यांत घेतले. पण त्यावर नीट बंदोबस्त न ठेवल्यामुळे ते उघडकरच त्याच्या हातांतून गेले. पुढे बहारातील अफगाण सरदार शेरखा याने हुमायूनविरुद्ध बंड करून बंगाल व बहार प्रांत घेतले. व त्याने बादशहाचा पराभव करून त्याला पलायनास लाविले व आपण दिल्लीच्या गादीवर बसला (१५४०). १५५५ पर्यंत शेरशहा व त्याचे वंशज दिल्लीच्या तऱ्हावर होते. तेव्हा या १५ वर्षांत हुमायून आश्रयार्थ मटहत होता. या वनवासांत त्याचे फार हालचाल झाले. पंजाब, सिंध, व इराण या देशांत जाऊन तो राहिला. शेवटी इराणांतून सैन्य बरोबर देऊन तो गदी परत मिळविण्यास निघाला. त्याला आपल्या भावांशी वारंवार लढावे लागत होते. शेवटी सर्वांचा निष्काल लागल्यावर हुमायूनने शिबंदरहा या शेरखानाच्या वंशजाबरोबर सहिद येथे युद्ध करून त्याचा पराभव केला. व पुन्हा बादशहा बनला. पण या बादशाहीचा उपभोग घेण्यास तो फार दिवस वाचला नाहीं. जिन्यावरून पडून तो दिल्लीस मृत्यु प. घेला. अवधराशिवाय हर्षाम म्हणून त्याला दुसरा मुलगा होता. हुमायून यावर व अवध यांच्या लोढांचा मुळीच नव्हता. त्याच्यांत निश्चय, हिंमत्ता व जगावदारी ओळखण्याची पात्रता मुळीच नव्हती. तो कमी झूर नव्हता पण काळजी व वेफकीर वृत्तीचा असे. तथापि तो उदार, ममताळू व सौजन्यपूर्ण होता. तो हिंदूनांचा आश्रयदाता असे. तो स्वतः गणिती व ज्योतिषी होता.

हुशंगावाद्, जिल्हा — मध्यप्रांत, नर्मदा नदीतील जिल्हा. त्याच्या उत्तरेस ओपळ व ईंदूर स्थाने; पूर्वेस नरासेगपूर; पश्चिमेस माळ व दक्षिणेस छिंदवाडा, रतूल व बऱ्हाड हे भाग आहेत. या जिल्ह्यांतला नर्मदेच्या बाजूस असलेला मुल्लुल वाळीभोर व सुपीक अशा जमीनीचा आहे. या जिल्ह्याच्या दक्षिणेस सातपुडा पर्वताच्या रांगा पसरल्या आहेत. ह्या जिल्ह्यांत सरकारी जंगले दक्षिण सरहद्दीवर, डोंगरावर व पश्चिम बाजूकडे नदी तीराच्या बाजूने दिसून येतात. शुद्ध सागवानां लोकोड नदीच्या बाजूने पुष्कळ असलेल्या सापाट जमीनीवर व डोंगराच्या बाजूने तांब्या दगडाच्या जमीनीवर आढळते ह्या जंगलांत शिकारीस मुष्कळ मिळते. जवा, बाघ, चित्ते, सामान्य हरिण व काळीज वगैरे जनावरे त्यांतून पुष्कळे आहेत. हुशंगावाद् शहरी दर वर्षी पऊस ५० इंच पडतो व इतकच पाऊस सपाट जमीनीवर पडतो. ह्या जिल्ह्यांत दुष्काळ फारसा टाळक नाही. उन्हाळ्यांत

हवा कडक असून कोरबी असते. इति हा स.—ह्या जिल्ह्या-
बद्दल पूर्वीची माहिती, मराठे लोकांनी ह्या जिल्ह्यावर स्वारी
करीपर्यंत फारशी उपलब्ध नाही. हुशंगाबाद शहरास हें नांव
माळव्याचा सुलतान हुशंगशहा घोरी (१४०५ ते १४३४)
याच्या नांवावरून पडलें. ह्या जिल्ह्याचा पूर्वभाग मुसुलमानांच्या
हातीं कधीहि गेला नाही, कारण त्यांचे महत्त्व त्या लोकांनां
कधीहि वाटलें नाहीं. मोगल बादशाहांस उतरती कळा
लागल्यावर ह्या जिल्ह्या पुन्हां गोंड राज्यांच्या ताब्यांत गेला.
सुमारे १७२० मध्ये भोपाळच्या मुसुलमानांनी घराण्याचा
मुळपुरुष दोस्तमहंमद यानें ह्या प्रांतावर स्वारी केली व
मुद्दें १७४२ सालीं बालाजी बाजीराव पेशवा मंडलावर हल्ला
करण्याकरितां जात असतांना त्यानें हंडिया परगणा घेतला.
नंतर रघोजी भोंसले यानें ह्या मुलखावर स्वारी करून भोपा-
ळच्या राज्याचा भाग सोडून बाकीचा मुख्य पादाक्रांत केला;
पण लवकरच भोंसले सरकार व भोपाळचे नवाब यांत तेंटे सुरू
झाले. १८१७ सालीं नागपूरच्या राज्यापैकी हल्लींच्या जिल्ह्याचा
भाग व १८४४ सालीं हर्दा-हंडिया भाग शिंदे सरकाराकडून
घेऊन ह्या जिल्ह्या बनला. लोक व स्त्री.—जिल्ह्याची लोकसंख्या
(१९२१) ४४५७३३ या जिल्ह्यांत हर्दा, हुशंगाबाद, सिवनी,
मालव, सोहागपूर, इटारसी, व पंचमढी अशीं सहा शहरें
आहेत. येथले बहुतेक लोक पश्चिमहिंदींचा एक शाखा
मी बुंदेली भाषा ही बोलतात. पण हर्दा जिल्ह्यांतील भाषेचे
राजपुतान्यांतील माळवी भाषेशीं वरेंच साध्य आहे. या
जिल्ह्यांत गोंड, कोरकू, रजपूत, गुजर, रघुवंशी जाट, ब्रह्मण
वगैरे वन्याच जाती आहेत. शेंकडा ६१ लोक शेतीवर निर्वाह
करतात. शे त की.—जिल्ह्यांत मुख्य जमीन म्हणजे सुपीक,
फाळी, पुळणाची, चिकण मानीची होय. या जिल्ह्यांत हर्दा
व सिवनी-माळवा या तद्दक्षिणेंतील जमीन अत्यंत सुपीक
आहे व सोहागपूर येथील कांहीं भाग वगळून बाकी सर्व
भागातील जमीन अगदीं निरुद्ध आहे. येथील मुख्य पीक
गहूचें आहे. या जिल्ह्यांत बहुतेक जमीन हल्लीं लागवडींत
आहे. कांहीं कांहीं वेळीं लोक दुर्गांना चारा मिळावा म्हणून
मुद्दाम जमीन पडित ठेवतात. कपाशीची लागवड येथें जोरातें
सुरू झाली आहे. जिल्ह्यांत खनिज संपत्ति फारशी नाहीं; चांगला
तांबडा व पांढरा इमारतीचा दगड येथें हुशंगाबाद शहरा
सांपडतो. व्या पा २ व द ल ण व ल.—या जिल्ह्यांत लोक
जें कापड वापरतात तें बहुतेक येथेंच तयार होतें व तें
सोनापूर व सोहागपूर येथें निरूपित; तयार होतें. या सोहा-
गपूर शहरां पूर्वी उत्तर देशीय तयार होत असत; पण हल्लीं
ह्या धंदा बसत चालला आहे. तरी पण येथें कापडास रंग
देण्याचा धंदा जोरांत चालतो. हुशंगाबाद, हंडिया व
बाबरी येथें पितळेचीं कामें व टिमुरणी येथें आढळित उत्तम
तयार होतात. या जिल्ह्यांतून गहू, तीळ, लिगेणी, व कापूस
हे निरूपित बाहेर पाठविले जातात व येथील राजाबोराही
व बोरी येथील सागमानी काढूड फार प्रसिद्ध असल्यामुळे तें

येथून बाहेर जातें. या जिल्ह्यांतून जों. आय. पी. रेल्वे जाते.
व इटारसी येथून इंडियन मिडलंड रेल्वेची शाखा उत्तरेकडे
हुशंगाबाद शहरावरून जाते. मुख्य व्यापारी रस्ते म्हणजे
इटारसी-वैतूल रस्ता, हर्दा-हंडिया रस्ता, हर्दा-वैतूल रस्ता,
पिपरिया-छिंदवाडा रस्ता, व पिपरिया-संदवाडिया रस्ता हे
होत शिक्षणाच्या बाबतींत ह्या जिल्ह्या सर्व मध्यप्रांतांत ५ वा
आहे. शेंकडा ४.६ लोक (८-६ पुरुष व ०-३ बायका) साक्षर
आहेत. त ह शी ल.—हुशंगाबाद जिल्ह्यांतील तहशील, क्षेत्रफल
७७४ चौरस मैल. लोकसंख्या (१९२१) १२८१९६६.
या तहशीलेंत दोन शहरें आहेत; एक हुशंगाबाद व दुसरें
इटारसी, शिवाय ३१२ खेडी आहेत. या तहशीलेंत दोन
प्रकारची जमीन आहे; उत्तरेस नर्मदाधर्मी असून तिच्यामध्ये
काळीमोर जमीन असून महादेव पर्वतापासून उतार लागतो
व तो नर्मदानदीपर्यंत टिकतो. दक्षिणेस बोरचा पठार आहे
व त्यावर लहान लहान शेंगर असून जमीन रेंताड आहे.
श ह र.—हें शहर नर्मदा नदीच्या दक्षिण तीरावर
फारच सुरेख रीतीनें वसलें आहे. या शहराची लोकसंख्या
१९०१ सालीं सुमारे १५००० होती. ती पांच हजारोंवर
येऊन ठेपली. १८०९ सालीं मराठे लोकांनी हें शहर घेतलें
व १८१७ सालीं तें त्यांच्याकडून इंग्रज लोकांनी घेतलें. येथें
१८६९ सालीं म्युनिसिपालिटी स्थापन झाली या ठिकाणीं
पितळेचीं भांडी व हातीं वरण्याच्या फाट्या चांगल्या तयार
होतात. येथें सरकारी हायस्कूल, सरकारी शेत, दवाखाने
वगैरे सार्वजनिक संस्था चम्याच आहेत.

हुश्यारपुर, जि. हदा.—पंजाब, लासंदर विभागांतील
जिल्हा. क्षेत्रफल २२११ चौरस मैल. या जिल्ह्याच्या पूर्वेस
असलेल्या सोळाशिगी व कतारधार नांवाच्या दोन पर्वत-
श्रेणींमध्ये असून पश्चिम व उत्तरेस उन्नत नांवाची प्रसिद्ध असलेली
रेंद व सुपीक दरी आहे. या जिल्ह्याच्या आग्नेय दिशे-
कडील भाग ह्या सतलज नदीच्या बाव्या तीरावर आहे. या
भागास बालंदर इलाखा असें नांव आहे. या जिल्ह्याच्या
उत्तरेस घियास नदी सोळाशिगी डोंगरांतून निघते व
शिवालिक पर्वतांच्या उत्तरेकडील बाजूनें वहात आऊन
क्रांपापासून उत्तरेस या जिल्ह्याला अलग करते. भूगर्भ-
शास्त्रदृष्ट्या या जिल्ह्याचे दोन भाग होतात. व त्यांपैकी
एका भागांत पुळण आहे व दुसऱ्या भागांत शिवालिक व
अर्धवट हिमालय पर्वतांच्या श्रेणी आहेत. व या श्रेणी सत-
लज नदीच्या बायव्येस पसरलेल्या आहेत. या जिल्ह्यांतील
उष्णता कधीहि कडक नसते. पाऊस सुमारे ३१ इंचपर्यंत
पडतो. इति हा स.—या जिल्ह्यांतील कांही कांही ठिकाणें
इतकी इतिहासप्रसिद्ध आहेत की, या ठिकाणांचा संबंध
महामारताशी येतो. मुसुलमानांच्या स्वाच्या होण्यापूर्वी ह्या
जिल्ह्या द्विगतीच्या कटोच राज्याचा भाग होता. त्रिग-
तीचे राज्य मोंडव्यावर कटोच बंशाची शाखा असून
राजे हे असवानहून येथें येऊन राहिले. पुर्व मुसुलमानांनी

स्वाभ्या सुक साक्ष्यावर १०८८ सालीं भेदानातील मुलूख मुसुलमान लोकांच्या ताब्यांत गेला पण बोंगरी मुलूख हिंदू राजांच्या ताब्यांत होता. पुढे १३९९ सालीं तेमूरलंगाने जलजलाने मुलूख लब्ध केला. यावेळीं गझार अजवा खोकर राजे या भागांत प्रबल होते. त्यांनीं मुसुलमानी सत्तेविरुद्ध बरीच घटपट्ट केली. पण त्यांचे सर्व प्रयत्न शिफळ झाले अनेक पठाण लष्करी वसाहती स्थापन झाल्या व यजवारा हे त्या वसाहतींचे मुख्य ठिकाण झाले. या भागांत मलोटे जिह्वा हा महत्त्वाचे लष्करी ठाणे होऊन बसला व बाबराने तो काबीज केल्यावर त्याला सह्य रूपरुपे स्वारी करता आली. अशा रीतीने मोगलांचे जे पाय एकदां या भिह्यांत कतले ते दादवान व जलवान राजांनीं बरी जंग जंग पळाले तरी न निघून अकबर बादशहाच्या कारकीर्दीत हा भिह्या मोगल साम्राज्याचा एक घटकावयव होऊन बसला. पुढे मोगल बादशहांनीं नष्ट होण्याच्या सुमारास शाख लोकांना उदय होऊन लागला व ते लोक जलवान व दादवान राजांना पांढा देऊन लागले व या राजांना रणजितसिंगाचे स्वाभिव कबूल करावे लागले व हळू हळू सर्व भिह्या शाख सरकारच्या पूर्णपणे अमलांत आली. पुढे शाख युद्धे संपल्यावर हा भिह्या इंग्रज सरकारच्या ताब्यांत आली. लोक व स्त्री.—याची लोकसंख्या १९२१ सालीं ९२७४१९ होती. जिल्ह्यांत ३० शहर व २११८ खेडी आहेत. या भागांत हिंदू लोक शेंकडा ७ आहेत. या भागांतील मुख्य जाती म्हणजे रजपूत हिंदू, शाख हिंदू व मुसुलमान या होत. याशिवाय महतोने, कनेत वगैरे लोक व चांभार वगैरे मागासलेल्या जाती पुष्कळ आहेत. शे त की.—या जिल्ह्यांतील शिरवाल भाग फार सुपीक आहे. कारण यांत बोंगरा-बकून आलेली रेंती फार नसून या जमिनींत ओलावा फार वेळ टिकतो. त्याचप्रमाणे शिवालिक पर्वतांच्या पल्लोडचा प्रदेश व उना थडीचा मुलूख हे सुदां चांगले सुपीक आहेत. या जिल्ह्यांतील मुख्य पिके म्हणजे गहू, चणे, जव, मका, व तुरी वगैरे कडधान्ये, ऊंस व कापूस ही होत. येथील खनिज म्हणजे शोहन नदीतील सोने व चुनखडीचे दगड हे होय. व्या पार व दळण वळण.—या जिल्ह्यांत मुख्य धंद्या कापसाचे सूत काढण्याचा होय. या ठिकाणी रंगीत रुमाल व रंगीत काड्या असलेले कापड तयार होत. हुडयारपूर शहरात हस्तिदंती हाडांचे व तांब्याचे जडावाचे काम फार सुरेख होत. लाखेचे लांकडी काम व रप्याचे दागिने, भांडी वगैरे कामे या ठिकाणी चांगली होतात. येथील सुतारांची चांगली कामे करण्याबद्दल ख्याति आहे. येथे चांगल्या मोठ्या प्रमाणांत होतात. इंसूय येथे पळे व रंगीत बिलोरी आरसे तयार होतात. या जिल्ह्यांतील व्यायात माल म्हणजे कापसाचे कापड, पजारी, बाजरी, वगैरे धान्य व गुरे होय. व निर्गत माल म्हणजे कच्चा माल होय. या खजना मालांत तांदूळ, चणे, जवस, साखर, अंबाडी, तंबाखू,

नीळ, कापूस, लाख व थोडासा गहू इतक्या जिनसाचा समावेश होतो. जिल्ह्यांत रेल्वे नाही. साक्षरांचे प्रमाण शेंकडा ४ आहे. त ह शी ल.—हुडयारपूर जिल्ह्यांतील एक तहसील. क्षेत्रफळ ५०९ चौरस मैल. लोकसंख्या (१९२१) २४७१९६. या तहशिलांत हुडयारपूर, गढवाल, हरिआना, व खानपूर ही शहरे असून ४८९ खेडी आहेत. या तहशिलांत शिवालिक पर्वतांच्या पश्चिमेकडील निमुळते भाग, त्या पर्वतांच्या पायथ्याशी असलेली जमीन, मध्यवर्ती साधारण सुपीक पण रेंताड जमीन, पश्चिमेकडील बिहिराच्या पाण्याने भिगलेली जमीन, अशा अनेक प्रकारच्या जमीनी आहेत. या तहशिलांत अंगले चांगली आहेत व आमरायादि पुष्कळ आहेत. श ह र.—हे शहर जालंदरपासून २५ मैलांवर असून शिवालिक पर्वतांच्या पायथ्याशी आहे. येथील लोकसंख्या (१९११) १७४४९. हे शहर १८०९ सालीं रणजितसिंगाने घेतले होते, जालंदर दुआबाच्या सुभेदारांचे हे मुख्य ठिकाण होते. येथे हस्तिदंती जडावाची लांकडी कामे उत्तम तयार होतात. १८६७ सालीं म्युनिसिपालिटी स्थापन झाली. येथे एक सरकारी हायस्कूल व दोन खाजगी हायस्कूल आहेत.

हुण—एक लोकराष्ट्र. हुण आणि हनुस हे एकच की काय याविषयी निश्चित नाही. यांचे चार वर्ग पद्धतातः (१) इ. स. ३७२ ते ४५३ च्या सुमारास ज्यांनी पूर्वरामन साम्राज्यावर स्वारी केली ते, (२) हंगेरियन किंवा मग्यार, (३) श्वेत हुण किंवा एफ्थ्यालाईट, व (४) हिंदुस्थानावर स्वारी करणारे हुण. हुणांचा खरा इतिहास इ. स. ३७२ पासूनचा आहे असे हल्ली मानण्यात येते. हिंदुस्थानांत स्कंदगुप्ताच्या कारकीर्दीत (४५५—४८०) हुण लोक मध्य आशियातून इकडे आले. तोरमान नांवाच्या हुण राजाने माळव्यांत राज्य स्थापिले (५००—५१०). याचा पुत्र मिहिरकुल, याचा बऱ्याच ठिकाणी इतिहासांत उल्लेख आढळतो. हे दोघे आपणांस “शाही” राजे म्हणवीत फिरदौसी म्हणतो की, हुणांच्या राजाला “शाही” म्हणत; तेव्हा या “शाही” नांवावरून हिंदुस्थानांतले हुण, इराणावर स्वारी करणाऱ्या हुणांपैकीच असावेत. पण या हुणांचे अस्तित्व २००० वर्षे प्रयांतरां हंगोचर होत. ते उत्तरचीन व तार्तरांत रहात. यांच्यांत ख्रिस्तपूर्व २०० पासून बरीच मोठमोठ्यां राज्ये, राजे, मंत्री वगैरे होऊन गेले, असे मो. डेजुनेचे म्हणणे आहे; या म्हणण्यास दुजोरा म्हणजे अवेस्ता प्रयांतून यांचा उल्लेख आढळतो. अवेस्तात त्यांना हुनु (संस्कृत सुनु) म्हणत. हे वएक कुळांतील असून मद्रदानुयायांचे शत्रू असत यांचा काल ख्रिस्तपूर्व ७ वे शतक असावा. कांहीं पंडित हुनुचा अर्थ पुत्र किंवा वंशज असा करतात. पण तो मोदीच्या मते बरोबर लागू पडत नाही (मोहारकर उघडेली प्रयांतील मोदी यांचा अवेस्तांतील हुण लेख पहा). ‘हुनु’ हे भटक्या दरोडेखोर लोकांचे राष्ट्र होते असा अवेस्तावरून समज होतो. या

प्राचीन हूणांचा व प्राचीन इराणी लोकांचा उपासनाप्रकार एक होता व पुढे इराण्यांनी क्षत्रधृष्ट धर्म स्वीकारला व त्यामुळे या दोघांत कलह सुरू झाले. हिंदुस्थानच्या इतिहासातील मिहिरकुल हाहि इराणी होता असे त्याच्या नांवावरून व त्याने स्थापलेल्या शहरांवरून व देवळांवरून दिसते.

हे हूण मोगल मानवकुळातील असून फंद खांदे, चपटे नाक, खोल गेलेले लहान काळेभोर डोळे व दाढीमिशांचा अभाव हे यांचे विशेष होत. हे कास्वियन समुद्राच्या किनाऱ्यावरून युरोपवर इ. स. ४ व्या व ५ व्या शतकांत चाल करून गेले होते पण त्यांची पिछेहाट करण्यांत आली. तेव्हा ते तुरळकपणे रूषप्र पसरले बल्गेरियन लोकांत यांची सरभेसळ झालेली असावी.

हेग—दक्षिण हॉलंड प्रांताचे मुख्य शहर. हे समुद्रमपाटी-पासून २॥ मैलांवर असून आमस्टरडॅम पासून राटरडॅम पर्यंत जो फालवा नेलेला आहे त्याच्या एका फाट्यावर बसले आहे. दक्षिण हॉलंड प्रांताचे सरकार या ठिकाणी रहात असून (निरनिराळी राष्ट्रीय) आंतरराष्ट्रीय कारभारमंडळ याच ठिकाणी आहेत. हेग शहरांतल इमारती व रस्ते फार सुंदर असून रम्य बगीच्यांनी व वृक्षारजांनी शहराचा शोभा आणली आहे. या ठिकाणी बरीच पाहण्याजोगी वस्तु-संप्रदाहय आहे. 'रॉयल लॉयब्ररी' म्हणून जें पुस्तकालय आहे त्यांत ५००००० ग्रंथ आहेत शहराला शोभा आणणारे सर्वांत मुख्य स्थळ म्हणजे हेग येथील वन होय. या वनात नानाप्रकारचे जलाशय असून 'वनगृह' म्हणून एक विहारस्थान आहे. या गृहांत 'ऑरिज स्लून' म्हणून एक इमारत आहे तींत, १८९९ ची आन्तरराष्ट्रीय शांततापरिपद भरली होनी पांचवा कांऊट येथे येऊन राहू लागल्यापासून व स्टेट्स जनरल सभा येथे भरू लागल्यापासून हेगला राजकीय महत्त्व प्राप्त झाले. १७ व्या शतकाच्या अखेरीस व १८ व्या शतकाच्या प्रारंभी हेग हे युरोपीय राजकारणाचे केंद्रस्थान होते या ठिकाणी उद्या पुष्कळ राजकीय परिपदा भरल्या त्यांत वर उल्लेखिलेलं शांततापरिपद अत्यंत म्हत्वाची होय. १९२१ साली येथील लोकसंख्या ३६५००० होती.

हेगेल (१७७०-१८३१)—एक जर्मन तत्त्ववेत्ता. १७९३ साली त्याने पीएच. डी. ची पदवी मिळविली. होल्डरलिन व शेलिंग या प्रसिद्ध विद्वानांशी त्याचा परिचय होऊन त्याचा तत्त्वज्ञानार्जनाच्या कामी त्याला फार उपयोग झाला. कॉलेज सोडल्यानंतर तो बर्न येथे (खाजगी) शिक्षकाचा घंदा कडून राहू लागला; व त्या कालांत त्याने ख्रिस्तीधर्म व जांशसचे चरित्र यांचा फार बारकाईने अभ्यास केला. १७९७ साली तो फ्रांकफुर्ट येथे राहू लागला व त्याने अर्थशास्त्र व राजकारणाचा अभ्यास सुरू केला; व दोन निबंध लिहून त्यान त्याने परदेशांतील राजकीय सुधारणांचा पुरस्कार केला व भावी जर्मन साम्राज्याचे कल्पनाचित्र रेखाटले. नंतर पुन्हा त्याने धर्म व तत्त्वज्ञान यांचा जोडांने अभ्यास चाल-

विला, व कौट, फिच्ट व शेलिंग यांच्या तत्त्वज्ञानावर टीकात्मक निबंध लिहिले. १८०२ पासून त्याने तर्कशास्त्र, अध्यात्मशास्त्र, गणित इत्यादि विषयांवर आपली व्याख्याने सुरू केली. मध्यंतरी नेपोलियनच्या प्राशियावरील सैन्यांची धामधूम झाली, तथापि तिच्या बऱ्यावाईट परिणामाकडे हेगेलचे फारसे लक्ष नव्हतें. १८०८ ते १८१६ पर्यंत नुरंबर्ग येथे त्याने रेक्टरच्या जागेवर काम केले; व नीतिशास्त्र, मानसशास्त्र, तर्कशास्त्र, यांवर शालोपयोगी पुस्तके लिहिली. शिक्षक व हेडमास्तर या दोन्ही प्रकारचे काम हेगेलने उत्तम प्रकारे केले. बक्षीससमारंभांच्या वेळी त्याने वाचलेले स्वतःचे निबंध मोठे विद्वत्ताप्रचुर व नवमार्गदर्शक असे असत. १८११ साली नुरंबर्ग येथील मेरी नांवाच्या बार्डिशी त्याने विवाह केला. त्यांत हेगेलला द्रव्यलाभ विलकुल झाला नाही. पण त्याला विवाहभौक्ष्य मात्र उत्तम मिळाले. त्याला दोन मुलगे झाले; थोरला कार्ल हा पुढे प्रसिद्ध इतिहासकार झाला. १८१६ ते १८१८ पर्यंत तो हीडेलबर्ग येथे व नंतर अखेरपर्यंत बर्लिन येथे प्रोफेसर होता. सौंदर्यविज्ञानशास्त्र, इतिहासतत्त्वज्ञान, तत्त्वज्ञानाचा इतिहास, या विषयांवर तो व्याख्याने देई. शिष्या तर्कशास्त्र, मानसशास्त्र हे विषयहि तो घेत असे. शेवटी शेवटी त्याची इतकी प्रसिद्धि झाली की, बौद्धा विद्यार्थी जर्मनीच्या सर्व भागांतून व परदेशांतूनहि त्याची व्याख्याने ऐकण्यास येत असत. १८२४ पासून लालितकलांकडे हेगेलचे विशेष लक्ष वेधले, व प्रसिद्ध चित्रे व नाटक पाहण्याकरता त्याने इटली, फ्रान्स वगैरे देशांत प्रवास केला, व त्यामुळे त्याची सौंदर्यविज्ञानशास्त्रावरील व्याख्याने फार सरस वट्टे लागली. अखेरीस हेगेलमत म्हणून स्वतंत्र पंथ प्रस्थापित झाला. त्याचे अधिकारविगर्शा नेहमी सरळ असे. त्याच्या भिन्ननी त्याचे जन्मदिनांस्तव सुरू केले. तिसऱ्या फेडरिक विल्यमनेहि त्याचा मोठा गौरव केला.

हैसाडा, जि. रहा.—खालच्या ब्रह्मदेशामध्ये इरावती भागात हा जिल्हा आहे. क्षेत्रफळ २८४३ चौरस मैल. या जिल्ह्यातील सरोवर म्हणजे न्यीनी, दुधा व इच्छेद ही होत. या जिल्ह्यातील जमीन बहुतेक पुटणीच्या थरांनी बनलेली आहे. येथे हे एक विशेष आहे की, या ठिकाणी दलदलांचे प्रदेश व भरतांच्या लाटेच्या योगाने वादलेली जंगलेहि फारशी नाहीत. अराकानयोमा डोंगरावर जो अरण्या आहेत तेथे झाडी विपुल असून तेथे नेहमी हिरवी गार जमीन असते. येथे हिवाळा सौम्य असून थोडे दिवस रहातो, पण त्या मानाने उन्हाळा तितका कडक नसतो. पाऊस पुष्कळ पडतो पण आर्द्रता झाल्यास पिकांची नासाडी होते. इतिहास.—हैसाडा किंवा हिथाडा हे नांव ब्राह्मणी राजहंशाला ब्रह्मा भाषेत जे जोडथा नांव आहे त्यापासून घालले आहे. हा भाग पूर्वी पेगू राजाच्या तलेग राज्याचा भाग होता व तो १७५५ साली आलंगपया याने आपल्या

मुलुखास जोडला. दुसऱ्या ब्रह्मी युद्धांत ब्रह्मी लोकांना हा मुलुख सोडून घावा लागला. व या भागावर तेव्हापासून इंग्रजांची सत्ता स्थापित झाली. लोक व स्त्री.—येथील लोकसंख्या १९२१ साली ५५०९२० होती. या जिल्ह्यांत ५ शहरे व ६२९ खेडी आहेत. बरेचसे ब्रह्मी (सुमारे ४॥ लाख), त्याखालोखाल करेण (सु. ५००००) लोकसंख्येत भरतात. याशिवाय इतर लोक म्हणजे शान व चिन हे होत. बहुतेक लोकांचा धर्म बौद्ध आहे. अन्यधर्मीय लोक म्हणजे मुसलमान व हिंदु हे होत. या जिल्ह्यांत शेतकीवर उपजीविका करणारे लोक शेंकडा ७० आहेत. शेतकी.—या जिल्ह्यांतलि जमीन सपाट व ती इरावती नदीच्या मुखाजवळ असून तांदुळास फार उपयोगी आहे. येथील मुख्य पीक म्हणजे तांदुळ होय. महापुरांना प्रतिबंध करण्याकरिता जिल्ह्यांत घरणे घरांचे बांधणी आहेत. जिल्ह्यांत खनिज संपत्ति फारशी नाही. व्यापार व दळणवळणचे मार्ग.—शेतकीच्या असुरगामने चालणारा विणकामाचा धंदा या जिल्ह्यांत चहुंकडे आहे. पण तो स्थानिक गरजा भागविण्यापुरताच आहे. याशिवाय सोने, रूपे व लोखंड यांची कामे या जिल्ह्यात सुरेख होतात. मासे वाळवून त्यांत मोठे घालून विकण्याचा धंदा येथे बोरोत चालतो. या जिल्ह्यांतला निशेत माल म्हणजे तांदुळ, विण्याची पाने, केळी, ऊंस व कातडी हा होय. मुख्य आयात माल म्हणजे सुती व रेशमी कापड, छत्र्या, चिनी मातीची भांडी व इतर यूरोपियन माल हे जिनस होत. या जिल्ह्यातून इरावती नदी वाहान जाते व ही नदी दळणवळण व व्यापार यांस फारच सोयीची आहे. या नदीच्या मार्गाने पुष्कळ माल रंगूनला जातो. दुसरा दळणवळणाचा मार्ग म्हणजे रेल्वे होय. जिल्ह्यांत तांदुळाच्या जमीनीवर १२ आण्यापासून ४ रुपयंपर्यंत दर एकरी व बागाईत जमिनवर सरसकट तीन रुपये सारा आहे. या जिल्ह्यांत ४ शहरात म्युनिसिपालिट्या आहेत. साक्षरतेचे प्रमाण शेंकडा २६ आहे. त ह शी ल.—क्षेत्रफळ ३७० चौरस मैल. लोकसंख्या (१९११) १४०२०५. ह्झाडा शहर वगळले तर येथे हिंदुस्थानचे मूळचे लोक थोडे आहेत. तहशिलीत १६१ खेडी व एक शहर (ह्झाडा) आहे. शहर.—ह्झाडा जिल्ह्याचे मुख्य ठिकाण. हे इरावती नदीच्या पश्चिम तीरावर आहे. हे शहर सांळ्या शतकांत वसले गेले. येथील लोकसंख्या सुमारे २५००० आहे. शहरची रचना सुव्यवस्थित आहे. चोहोंकडे शाळे असल्यामुळे छाया चांगली मिळते. या शहरात पुष्कळ चांगल्या इमारती आहेत. हे शहर व्यापारी दृष्ट्याहि महत्त्वाचे आहे. येथे तांदुळाच्या गिरण्या आहेत. व सडलेला तांदुळ येथून वरचा. ब्रह्मदेश व रंगून या ठिकाणी जातो. येथे १८७८ साली म्युनिसिपालिटी स्थापन झाली.

हेनरी राजे—हेनरी नांवाचे अनेक राजे यूरोपांत होऊन गेले आहेत. पैकी इंग्लंडचे आठ, फ्रान्सचा एक

(चवथा) व रोमन सम्राट दोन हेन काय ते प्रख्यात आहेत. त्यांची थोडक्यांत माहिती येथे दिली आहे. इंग्लंडचे हेनरी राजे.—या नांवाचे पुढील आठ राजे होऊन गेले पहिला (१०६८—११३५).—हा विष्णुम दि कांकरचा सर्वांत धाकटा मुलगा. ११०० साली इंग्लंडचा राजा झाला. याने थोरला भाऊ रॉबर्ट याचा हक्क झुगारून गादी वळकाविली होती तथापि हा विद्वान व न्यायी असून याने राज्यकारभार चांगला हाकला. दुसरा (११३३—११८९), फ्रँटाजेनेट घराण्यातील पहिला राजा हा ११५४ त गादीवर आला. चर्चरीबोर याचे बरेच बांकडे येऊन अग्रत्यक्षरीतीने याच्या हातून यॉमस वेकेटचा खून पडला. याने आयर्लंडवर स्वारी करून तो देश इंग्लंडला जोडला (११७१) व स्कॉटलंडला व वेल्सला मांडलिक बनविले. याची कारकीर्द इंग्लंडच्या इतिहासांत फार महत्त्वाची आहे. तिसरा (१२०७—१२७२)—हा १२१६ त गादीवर वसला. आपल्या सरदाराशी युद्ध करण्यांत याची बहुतेक कारकीर्द संपली. हा राजा फार दुर्बल व नालायक होता. चवथा (१२६७—१४१३).—लॅकस्त्रियन घराण्यातील पहिला राजा. १३९९ त दुसऱ्या रिचर्डला पदच्युत करून हा राजा झाला. स्कॉच व वेल्स लोकांशी याला युद्ध करावे लागले. खुद्द देशांत राज्याच्या खऱ्या वारसाला गादीवर बसविण्याची खटपट चालूच होती. पांचवा (१३८७—१४२२).—चवथ्या हेनरीचा हा मुलगा फार शूर असून १४१३ त गादीवर आला. फ्रान्सच्या गादीवर हक्क दाखवून याने युद्ध आरंभिले व शेवटी त्याचा वारस झाला. सहावा (१४२१—१४७१)—पांचव्या हेनरीचा हा नऊ सहिन्यांचा मुलगा १४२२ त इंग्लंड व फ्रान्सचा राजा बनला. याच्या कारकीर्दीत बहुतेक फ्रान्स याच्या हातचे गेले व देशांत यादवी सुरू झाली, व शेवटी त्याला गादीला मुकावे लागले (१४६१). सातवा (१४५७—१५०९).—थ्युडर घराण्यातील पहिला राजा १४८५ त राजा झाला. हा दंडुकेशाही राज्यकर्ता असल्यामुळे यावेळेपासून राजसत्ता वाढीस लागली. तथापि इंग्लंडची यावेळी फार भरभराट होती. आठवा (१४९१—१५४७)—हा १५०९ मध्ये गादीवर आला. हा फार सैनी व बाटले तसा वागणारा होता. चर्चरी भांडून याने प्रॉटेस्टंट धर्ममत संबंध राज्यांत सुरू केले. याने मठांचा नाश करून तुलसेसारख्या मंत्र्यांनाहि काम झाल्यानंतर दूर केले. याने सहा वेळां लढे केली. तथापि हा फार हुषार, धोरणी व कर्तबगार राजा होता. फ्रान्सचा चवथा हेनरी (१५५३—१६१०) हा फार प्रख्यात असून त्याला 'दि प्रेट', 'दि गुड' अशा पदव्या लावतात. हा प्रॉटेस्टंट पंथाचा पुरस्कर्ता असल्यामुळे याला अनेक संकटे भोगावी लागली. याच्या कारकीर्दीत फ्रान्स समृद्ध होता व त्याने त्यांत बऱ्याच सुधारणाहि घडवून आणल्या. तिसरा हेनरी (१०१७—१०५३) व चवथा हेनरी (१०५०—११०६) हे दोघी रोमन

साम्राज्यावरचे बादशहा विख्यात होते. यांच्या कारकीर्दीत रोमन साम्राज्याचा उत्कर्ष होत होता.

हेवळी—मुंबई, धारवाड जिल्हा, हुवळी तालुक्यांत हे गांव आहे. या गावाची पूर्वापठिका अशी आहे की, हे बाळाजी बाजीराव पेशवे याने हल्ल्याच्या हेवळीकर सरदारांच्या मूळ पुरुषांस वक्षीस दिले. १८१८ साली सर थॉमस मनरो याने त्यावेळच्या सरदाराला त्यांच्या कामगिरीबद्दल कुरदा-पूर व तलवा ह्या आणखी दोन गांवे वक्षीस दिली. या गांवां-जाला शंमुलिंगाचे देऊळ व गावांत चंगलोवा देवीचे एक पवित्र देहालय आहे.

हेमाद्रि अथवा हेमाडपंत—देवगिरीच्या महादेव व रामदेव राजांच्या कारकीर्दीत होऊन गेलला प्रख्यात ग्रंथ-कर्ता. याच्या धर्मशास्त्रावरील ग्रंथाच्या उपोद्घातांत त्याला महादेवाचा “श्रीकरणाधिप” अथवा “श्रीकरणप्रभु” असे म्हटले आहे. राजाच्या तर्फे सर्व हुकूम सोडण्याचे व दर-वारचे कागदपत्र ठेवण्याचे काम त्याच्याकडे होते. हेमाद्रि हा यजुर्वेदी, वस्तुगोत्री ब्राह्मण होता. त्याच्या बापाचे नांव कामदेव, आज्ञाचे बासुदेव व पणजाचे वामन असे होते. हेमाद्रि हा उदार, विद्येचा भोक्ता व स्वतः विद्वान असल्या-मुळे, विद्वान लोकांना त्याच्याकडे आश्रय मिळत असे. तो धार्मिक, सुशील व शूद्रही होता. त्याच्या नापाने प्रसिद्ध अस-लेले सर्व ग्रंथ त्यानेच लिहिले असतील की नाही हा प्रश्न आहे; तथापि, अनादि कालापासून चालत आलेल्या धार्मिक आचारविचारांना सुचवस्थित स्वरूप देण्याची मूळ कल्पना त्याची असून ती त्याने आपल्या देखरेखी खाली पार पाडली असावी यांत संशय नाही. चतुर्वर्गचिंतामणि हा हेमाद्रिचा मोठा ग्रंथ होय. या ग्रंथांची (१) व्रतखंड, (२) दानखंड, (३) तीर्थखंड व (४) मोक्षखंड अशी चार खंडे आहेत. याशिवाय परिशिष्टा-त्तारखे परिशेषखंड नांवाचे पांचवे खंड आहे. त्यांत देवता, श्राद्ध, मुहूर्त, प्रायश्चित्त वगैरे विषयांमधर्फी विवेचन आहे. त्याच्या ग्रंथांत पुष्कळ माहिती व निरनिराळ्या ग्रंथांतील अनेक उतारे आहेत. वारमटाच्या वैद्यक ग्रंथावर आयुर्वेद-सायण नांवाची टीका व वोपदेवाच्या मुक्ताफळ नामक ग्रंथावरहि टीका त्याने लिहिली आहे. महाराष्ट्रात हेमाद्रि हा हेमाडपंत या नांवाने प्रसिद्ध असून, विशिष्ट प्रकारच्या देव-ळांना हेमाडपंती देवळे असे नांव आहे. ही देवळे चालुक्य शिल्पपद्धतीची असून त्यांत चुना न भरता मोठाले दगड एक-केकांना जोडलेले असतात. अर्वाचीन मोठी लिपि हेमाडपंतीने प्रचारांत आणली असे म्हणतात. कै. वि. का. राजवाडे यांनी कित्येक जुनी हेमाडपंती मंस्तके प्रसिद्ध केली आहेत. त्यांनून जमाखर्चाच्या व हिशोबाच्या पद्धती, कारभाराच्या अनेक शाखांची व्यवस्था, व्यवहारांतील शिरस्ते वगैरे विषय आहेत (‘मेस्तक’पहा) एकदा विभीषणाने हेमाद्रिला ज्वारीचे दान दिले; तेव्हापासून हिंदुस्थानांत ज्वारीचे पोक होऊं

लागले असे म्हणतात. हेमाडपंताला विभीषणापासून आण-खाहि दोन वस्तू मिळाल्या म्हणतात; त्यांपैकी एक ठेकण व दुसरी मोठी लिपि होय यांतारख्या दंतकथांवरून असे अनुमान काढण्यास हरकत नाही की, त्याने बंगळ साफ करवून दख्खनमधील शेतीला पुष्कळ उत्तेजन दिले असावे; व मराठीत मोठी लिपीचा प्रसार त्याच्या वेळी होऊं लागला असावा.

हेलिओपोलिस—प्राचीन आफ्रिका, हे ईजिप्तमधील अति प्राचीन शहरांपैकी एक असून वायव्यलांत हे ‘ओप’ या नांवाने प्रसिद्ध आहे. हे नार्ड नदीवर आहे. हे सूर्यपूजेचे मुख्य स्थान असून क्षेत्र म्हणून पूर्वी याची प्रसिद्धि होती. प्लेटो व इतर ग्रीक तत्त्ववेत्ते येथील तत्त्वज्ञान व ज्योतिष शिक्षणसंस्थेत होते. परंतु स्ट्रबोच्या वेळेस या शहराचा नाश झाला. रोमन अमदानीत येथील देवळांचे दगड उत्तरेकडील शहरें बांधण्यास व खुद्द रोम येथेहि नेले गेले. फेस्ट व केरो ही शहरें उदयास आल्याने येथील इमारतींचे सामा-नहि तोडून नेण्यांत आले. या शहराचा बराच भाग आज शेतकरींच्या कामी आला असून प्राचीन मंदिराच्या ठिकाणी निमुळता स्तंभ अद्यापि दिसत आहे.

हेल्महोल्त्स, हर्मन (१८२१—१८९४)—एक जर्मन तत्त्ववेत्ता आणि शास्त्रज्ञ. अल्पवयांतच त्याने आपली बुद्धि गणितांत प्रावीण्य संपादण्याकडे लावली. पण गरीबी-मुळे त्याला शास्त्रीय शिक्षणक्रम घेता आला नाही. तेव्हा तो प्रभियन सैन्यांत गज्जत होता. १८४२ साली त्याने एक शास्त्रीय निबंध लिहिला. या निबंधांत त्याने असे सिद्ध केले की, एका जातीच्या मजनांतत्तुच्या पेगी असतात. हा त्याचा पहिला शोध होय. या वर्षापासून तो १८९४ साला-पर्यंत त्याचे असे एकहि वर्ष गेले नाही की, ज्या सालांत त्याने कसला तरी एखादा शोध लावला नाही; या शोधां-पैकी कित्येक शोधांनी शास्त्रज्ञमंडळीत मोठी विचारक्रांति घडवून आणली आहे. इतकी सन १८४२ ते १८४९ पर्यंत तो बर्लिन येथे राहिला. नंतर त्याला कोनिग्सबर्ग येथील इंद्रियविज्ञानशास्त्राच्या प्रोफेसराची जागा मिळाल्यामुळे तो तिकडे गेला; तेथे तो सुमारे ३ वर्षे राहिला. नंतर त्याने बान येथील अध्यापकाची जागा स्वीकारली. यानंतर तो एकदोन ठिकाणी प्रोफेसराचे काम करीत होता. सन १८७१ मध्ये त्याला बर्लिन येथील पदार्थविज्ञानशास्त्राच्या प्रोफे-सराची जागा मिळाली. पुढे १८८७ साली बरील जगोलेखीन चार्लोटनवर्ग येथील पदार्थविज्ञानाविषयक कलाभुवनाच्या दायरेक्टरची जागा त्याला दिली. ता. ८ सप्टेंबर १८९४ रोजी त्याचा मृत्यू होईपर्यंत तो या दोन्ही जागांवर काम करत होता. इंद्रियविज्ञानशास्त्र, इंद्रियविज्ञानविषयक दर्शनशास्त्र, इंद्रि-यविज्ञानविषयक श्रवणशास्त्र, रसायनशास्त्र, गणितशास्त्र, विद्यु-च्छास्त्र, चुंबकशास्त्र, पवनशास्त्र आणि सिद्धान्तविषयक यंत्र-शास्त्र इत्यादि शास्त्रांत हेल्महोल्त्स याने शोध लावले आहेत.

पदार्थांची विकृति होणे आणि पदार्थ सडणे यांविषयी व त्यांच्या कारणांचीहि माहिती त्याने अल्पवयांत उपलब्ध केली. त्याने प्राणिज उष्णतेचे परिमाणविषयक मापन केले. प्राणिज विद्युल्लतेची माहिती मिळविण्याच्या कामांत तो प्रथमतः पडला. तसेच स्नायूच्या संकोचाविषयी माहिती त्याने उपलब्ध केली. त्याने बर्लिन येथील पदार्थविज्ञानाच्या संस्थेत शक्तिनित्यत्वाचा एक निबंध १८४७ साली वाचून दाखविला; या निबंधाने फार मोठी विचार-क्रान्ति घडून आली; व शक्तिनित्यत्वाचा नियम प्रस्थापित होण्यास या निबंधाची अत्यंत मदत झाली. १८५१ साली आप्पारमोस्कोप नांवाचे यंत्र याने शोभून काढले; या यंत्राचा उपयोग चिकित्साशास्त्रांत उत्तम प्रकारे होतो. इंद्रियविषयक नेत्रशास्त्रांत हेल्महोल्ट्झ याने अनेक शोध प्रसिद्ध केले. कोळ्यांतील लेन्सांचे वक्रत्व त्याने मोजले; व लेन्सांचे वक्रत्व कमजास्त कसे होते हे त्याने दाखवून दिले; रंग कां दिसतात यांचे कारण त्याने स्पष्ट करून सांगितले; विशेषतः आमस येग या शास्त्रज्ञाच्या त्रिरंगामक सिद्धान्ताचा त्याने पुरस्कार केला; व वर्णान्घतेविषयी खुलासा केला. "फिजि-ऑलॉजिकल ऑप्टिक्स" नावाचे एक फार महत्वाचे पुस्तक त्याने (१८५६-६६) प्रसिद्ध केले आहे. इंद्रियविज्ञान-विषयक श्रवणशास्त्रांत त्याने याप्रमाणेच पुष्कळ शोध लावले आहेत. त्याने कर्णान्तर्गत निरनिराळ्या भागांची विशिष्ट कार्ये दाखवून दिली. मनुष्यास स्वरविशिष्टत्व कसे समजते हे त्याने समजावून सांगितले; हा त्याचा एक फार महत्त्वाचा शोध आहे. सुरासंबंधाने त्याने पुष्कळ माहिती उपलब्ध केली. आयुष्याच्या उत्तरार्धांत त्याने पुढील गोष्टींविषयी माहिती उपलब्ध केली आहे. (१) शक्तिनित्यत्व, (२) जलगतिशास्त्र, (३) विद्युत्तन्त्रशास्त्र, (४) पवनशास्त्रविषयक पदार्थविज्ञानशास्त्र, (५) दर्शनशास्त्र, व (६) गतिशास्त्र-विषयक तात्त्विक विचार. या सर्व विषयांत त्याने महत्त्वाचे शोध लावले. शेवटी शेवटी या शोधकार्ने यंत्रशास्त्राकडे मोर्चा बळविला. भौतिक शास्त्राखेरीज हेल्महोल्ट्झ याने तत्त्वज्ञान आणि सौंदर्यशास्त्र या विषयावर लेख लिहिले आहेत.

हैदरमल्ली—मैसूरच्या भादीवर बसणारा हा उपरी राजा इ. स. १७२२ च्या सुमारास दक्षिणेत जन्मला. हा १७४० च्या सुमारास मैसूर लष्करांत चांगला उदयास आला. त्याने मैसूरचा राजा व दिवाण यांना आपल्या ताब्यांत आणले होते. इ. स. १७५७ त हैदरअल्लीने मैसूर सरकारास सहा दिला कां, मार्चे महिन्यांत पेशव्यांनी श्रीरंगपट्टणवर स्वारी केली तेव्हा त्यांना देऊ केलेल्या ३२ लक्षांच्या खंडणीपैकी जी रक्कम यावयाची राहिली आहे, ती त्यांस न देता, या रकमेच्या फेडीकरिता वसूल गोळा करण्यासाठी त्यांनी आपल्या जिरह्यांत जे कारकून ठेविले आहेत त्यांस हांकून लावावे. तसे झाल्यावर १७५९ चा पावसाळा संपताच मैसूरकरांचे पारिपत्य करण्याकरिता

पेशव्यांनी गोमाळ गोविंद पटवर्धन यास कर्नाटकांत पाठविले तेव्हा, गोपाळरावांनी लढण्याकरिता मैसूरकरांनी हैदरअल्लीचीच योजना केली. सर्व सैन्याचे छापीपथ स्वीकारण्याचा हा हैदरअल्लीला पहिलाच प्रसंग होता. १७६१ त हैदराने मैसूरचे राज्य आपल्या स्वतःच्या देखरेखीखाली येऊन ते वाढविण्यास सुरवात केली पेशवे आपल्या घरातील मांडणे मोठ्यांत व निजामअल्लीशी लढण्यांत गुंतले आहेत, असे पाहून, हैदरअल्लीने इसवी सन १७६१ पासून १७६४ पर्यंत तुंगभद्रेच्या दक्षिणेकडील मराठ्यांचा बहुतेक मुख्य पादांकांत करून उत्तरेस कृष्णा नदीपर्यंत आपली ठाणी बसविली. तेव्हा इ. स. १७६४ त पेशव्यांनी हैदरावर स्वारी करून वर्धा नदीच्या उत्तरेकडील सर्व मुख्य त्याजपासून सोडविला, व त्याचा कित्येक लढायांत पराभव करून त्यास रांती तृण घराब्यास लाविले (१७६५). हैदरअल्ली मराठ्यांस शरण आला, व त्याने ३२ लाख रुपये खंडणी देऊन त्यांना परतवून लाविले. पण मलबार पादांकांत करून त्याने हे लुकसान ताबडतोब भरून काढले. इ. स. १७६७ त थोरल्या माधवराव पेशव्यांनी याच्यावर दुसऱ्यादा स्वारी केली व शिरे. होसकोट व मद्गिरी ही स्थळे हस्तगत करून त्याच्याकडून ३० लाख रुपये खंडणी घेतली. मराठ्यांची मोहिम संपते न संपते तोच हैदराला निजामअल्ली व इम्रम यांच्या संयुक्त सैन्याशी युद्ध करण्याचा प्रसंग आला. प्रथम प्रथम ब्रिटिश सैन्याचा जय होत गेला व हैदरहि तह करण्यास विनंति करू लागला. परंतु त्याची मागणी नाकारल्याबरोबर त्याने सर्व बल एकत्र करून अचानक मद्रासेस जाऊन तेथील इम्रम गव्हर्नरास आपण सांगू त्या अटीवर आपल्याशी तह करावयास लाविले (३ एप्रिल १७६९). या तहांत परस्परांनी परस्पराचा घेतलेला मुख्य परत करून पुढे दोस्तीने व एकमेकांच्या मदतीने असावे असे ठरले. इम्रमांशी केलेल्या तहामुळे यास जोर येऊन हा मराठ्यांची मागिल थकलेली खंडणी देण्याची टाळाटळ करू लागला व मराठ्यांच्या अंकित असलेल्या पाळेगारांपासून याने खंडण्या वसूल करण्यास आरंभ केला. तेव्हा माधवराव पेशव्याने यावर तिसऱ्यादा (१७७०) स्वारी करून त्याजपासून साहाजी राजाची सर्व जहागीर परत घेतली व यास मद्गिरी व गुरमकोडा यावयास लावून, मागिल खंडणीच्या याकीवद्दल व स्वारीखर्चावद्दल ३६ लाख रुपये, आणि पुढे दरसाल खंडणीप्रतिर्यर्थ १४ लाख रुपये देण्याचे कबूत करावयास लाविले (१७७२). या युद्धांत हैदराला इम्रमांनी मुळीच मदत दिली नाही म्हणून हैदर त्यांना सूड घेण्यासाठी चढफडत होता. नारायणरावांच्या खुनामुळे पुणे दरबारा घोंटाळा उडालेला पाहून याने गेल्या स्वारीत मराठ्यांनी घेतलेला आपला मुख्य परत घेण्यास सुरवात केली. हे एकूण राधोबा यावर स्वारी करून आला. परंतु त्यास इतकी धडवण होती कां, त्याने याने २५ लाख रुपये

देण्याचे कबूल केल्याबरोबर तीन मिस्त्रावरील आपला हक्क सोडला. पुढे बारमाईच्या कारस्थानाचे वर्तमान ऐकून पुण्यास परत आतांना राघोबांनी कल्याणदुर्ग येथे याशी तह केला व त्यांत याने दरसाल ६ लक्ष रुपये राघोबास खंडणी म्हणून देण्याचे मंजूर केले (१७७४). राघोबा उत्तरेकडे गेल्यावर पेशव्यांच्या गृहकलहाचा फायदा घेऊन, हैदराने शिरे गुरमकोबा काबीज केला, व तुंगभद्रेच्या दक्षिणेकडील मुळख आपल्या ताब्यांत घेतला (१७७४). इ. स. १७७६ मध्ये याने बलारी व गुप्ता विश्वासघाताने काबीज केले व मुराररावास रोगत हवेच्या एका हॉंगरी क्षिप्रगामर कैदेत टाकले. राघोबा पुणे दरबारशी झगडण्यांत गुंतला असतां याने त्यास मदत म्हणून २४००० होन पाठविले होते. राघोबांनी सांगित्यावरून कृष्णेच्या दक्षिणेवडील मराठ्यांचा सर्व मुलूख आपण कबलात घेणार आहो असे हॉंग करून १७७५ सालच्या पावसाळ्यास आरंभ होण्यापूर्वी याने सावनूरच्या नवाबाच्या सरहद्दीपर्यंत सर्व मुलूख जिंकून घेतला. पुणे दरबारने याजवर कोन्हेरराव व पाडुरंगपंत पदवर्धन याची रवानगी केली होती. परंतु त्याचा पराभव होऊन पाडुरंगपंत हैदराच्या हातीं सापडला. यानेही हैदराकडे राघोबाच्या घातीने याजपंत वने लढत होता. पावसाळा संपल्यावर पुण्याहून परशुरामभाऊ पदवर्धन याची याजवर रवानगी झाली. परंतु हैदराने परशुरामभाऊच्या बरोबर आलेला निजााचा सरदार जो धौशा त्यास लाच दिव्यामुळे परशुरामभाऊ न लढतांच परत गेला. इ. स. १७७७ च्या पावसाळ्यानंतर हरिपंत फडक्याची याजवर रवानगी झाली होती. परंतु याजपंत वने याने याच्या सैन्यांत फितूर केल्यामुळे त्यास म्हणण्यासारखे यश आले नाही. इकडे याने तर कोपळ व यहाडुरबेडा घेऊन १७७८ च्या एप्रिल महिन्याच्या अखेरीस धारवाडासहि वेढा दिला होता. हरिपंतास याच वेळी पुण्याला जाणे अवश्य झाल्यामुळे याने याला चषविण्यासाठी एक युक्ति योजिली; कोल्हपुराकडे महादजी शिंदे होता त्याचा सैन्यास मिळण्याकरिता आपण जात आहो असे दाखवून हा भिरजेस आला. तेव्हां आतां हे आपणावर स्वारी करून येणार अशी हैदरास भीति पडून याने युद्ध थांबविण्याविषयी बोलणे लाविले. यावेळीं हरिपंताने वरचे ओढून घेऊन याजपासून पुष्कळ पैसा उचळला इ. स. १७७८ च्या मे महिन्यांत महादजी शिंदे व हरिपंत फडके उत्तरेस निघून गेल्यावर मराठ्यांचा मुलूख घशाखाली घालण्यास त्याला पुन्हां संधि सांपडली. त्याने धारवाड घेऊन उत्तरेस घटामा व कृष्णा या दोन नद्यांपर्यंतचा मुलूख आपल्या अंकित करून याने विप्रदुर्गहि काबीज केले व कडपा मिळून पूर्वेस आपल्या राज्यानी मर्यादा वाढविली (१७७९). हैदर कडापाच्या आसमंतांत असतां लाली नांवाचा फ्रेंच सरदार त्यास येऊन मिळाला. तो येण्यापूर्वीच हैदराच्या मनांत इंग्रजा-

विषयी द्वेष उत्पन्न झाला होता. याने फ्रेंच लोकांशी कित्येक दिवसांपासून मित्रत्वाचा व्यवहार ठेवला होता. मौरिशस वेठांतून माही बंदराच्या मार्गे आतांपावेतो त्याला फ्रेंचांकडून युद्धोपयोगी सामग्रीची व कधी कधी शिपायांचीहि मदत मिळाली होती. इ. स. १७७८ त इंग्रजांनी फ्रेंचांची पांढेवरी हस्तगत केली, तेव्हां हैदरास अर्थातच बाईट वाटले पुढे इंग्रजांनी त्याचे माही बंदरीहि काबीज करण्याचा बेत केला. तेव्हां, ही वसाहत आपल्या राज्यांत असल्याकारणाने ती आपल्या आश्रयास्त्राची आदि, असे बाहीर करून त्या ठिकाणाचे रक्षण करण्याची त्याने पुष्कळ घडपड केली, व इंग्रजांनी त्या ठिकाणास वेढा दिला असतां याने फ्रेंच निशाणाशेबारी आपले निशाणाहि उभारले. परंतु इंग्रजांनी तिथे लक्ष न देतां इ. स. १७७९ च्या मे महिन्यांत तीं स्वयं हस्तगत केले आणि पुढे त्याची तटबंदी पाडून टाकली. इ. स. १७७९ च्या एप्रिल महिन्यांत मद्रासकर इंग्रजांनी वसालतकंगारी तह करून त्याजपासून त्याचा गंतूर प्रांत खंडाने आपल्याकडे नेतला. परंतु हैदरास ही गोष्ट कचळी नाही. कारण यामुळे त्याने नुकताच पादाक्रांत केलेला मुलूख त्याच्या राज्यापासून तोडला जात होता. म्हणून इंग्रज भेड्दा तो प्रांत आपल्या कबलात घ्यावयास निघाले तेव्हा हैदराने लागलीच त्यांना मर्णांत भडकळा करण्याकरिता आपले सैन्य पाठविले. त्याच्या सैन्याने कर्नल बेली याचा पराभव केला (१७८०) असतां बारन हेस्टिंग्जने कलकत्याहून सर अथर कूट याला त्याच्यावर पाठविले. कूटने त्याचा पोर्तो नोव्हो, पोल्लिडूर, व शोलिंगड या तिन्ही लढायांत पराभव केला. ब्रिटिश आरमाराने नेगापट्टी काबीज केले. तेव्हां याने आपला मुलगा टिप्पू याला फ्रेंच आरमाराची मदत मिळविण्याकरिता पश्चिम किनाऱ्याकडे घाडले. पण इतक्यांत चितूर येथे त्याचा अंत झाला (१७८२). १८ व्या शतकांत उत्तरेस रणजितसिंग व दक्षिणेस हैदर असे दोघे शूर व राज्यसंस्थापक उदयास आले. दोघेहि निरक्षर व लढव्या काळजाचे होते. हैदराच्या ठिकाणी नोति, धर्म किंवा दया काही नव्हते. तो स्वतः सर्व काम पहात असून फार कडक रीतीने अमल चालवो. त्यामुळे त्याच्या राज्यांत सर्व एकतंत्री चालले, होतें. त्याला पाच भावा चांगल्या बोलतां येत होत्या. व तो सर्व काम झटपट उरवी. त्याची स्मरणशक्ति फार दाढी असून अवघड आंकडेमोडीतहि तो वाकबगार असे. तो लोकांचा स्वभाव व गुण ओळखण्यांत तरबेज असल्याने त्याला आपल्या भोवती कार्यक्षम माणसे गोळा करता आली. हा एक शारीरिक पुरुष होऊन गेला यांत शंका नाही.

हैदराबाद (सिध) कि लहा.—मुंबई, सिधप्रांत. क्षेत्रफळ ८२९१ चौरस मैल. ह्या जिल्ह्यांत उंच प्रदक्षापासून प्रवाहाबरोबर वाहणाऱ्या खळमळीने तयार झालेली अमीन फार आहे. या जिल्ह्याचा सिंधु नदीच्या तीराजवळचा मुलूख फार सुपीक आहे. या जिल्ह्याच्या काठावरून सिंधुनदी १५०

मेलपर्यंत जाते. या जिल्ह्यांत हवा एकसारखी नाही. एक-द्वारांत या जिल्ह्याची हवा आरोग्यावद् आहे. दरवर्षी पाऊस ५-७ इंच पडतो. इतिहास.—सिंध देशाचा इतिहास म्हणजेच या जिल्ह्याचा इतिहास होय. हैद्राबाद हे शहर ११ शें वर्षांपूर्वीपासून प्रसिद्ध आहे. कारण महंमद कासीमने ह्याच शहरावर ८ व्या शतकांत स्वारी केली होती. १८ व्या शतकांत पुन्हा गुलामशहाने हे शहर जिंकून येथे आपली गादी स्थापन केली. त्यावेळेपासून सिंध प्रांतांत या शहराचे महत्त्व कायम टिकले आहे. लोक व स्त्री.—या प्रांताची लोकसंख्या १९२१ साली ५७३४५० इतकी होती. हिंदु शेंकडा २४ तर मुसलमान शें. ७४ आहेत. हिंदु लोकांमध्ये कारकून व व्यापारी वगैरे लोहाण जातीचे, धेड व कोळी या जातीचे लोक आहेत. व मुसलमान लोकांमध्ये तीनचतुर्थांश सिंधी लोक (हे मुळचे हिंदु होते पण पुढे त्यांनी धर्मांतर केले) आहेत. मुसलमानांचा दुसरा वर्ग म्हटला म्हणजे बलुची लोकांचा होय. तिसरा वर्ग पठाण लोकांचा आहे; या जिल्ह्यातील लोकांचे वर्गीकरण केले तर शेंकडा ६४ लोक शेतकीवर उपजीविका करणारे आहेत; ६ लोक मजुरी करून पोटा भरणारे आहेत; सद्योगधंदे करून राहणारे शें. १५ लोक आहेत व व्यापार करून राहणारे शें. १ आहेत. शेतकी.—या जिल्ह्यातील जमीनी चार प्रकारच्या आहेत. पहिला प्रकार म्हटला म्हणजे बालुकामय जमीनीचा पण या जमिनीत उत्पादक धर्म वरेच आहेत. दुसरा प्रकार टणक जमिनीचा; तिसरा प्रकार बालुकामय जमिनीचा व चवथा प्रकार क्षारयुक्त जमीनीचा. या जिल्ह्याचा अगदी उत्तरेचा भाग चांगला सुपीक आहे. या जिल्ह्यातली मुख्य पिके म्हटली म्हणजे उवारी, वाजरी, तांदूळ, गहू, कापूस व तीळ. जिल्ह्यातील बहुतेक जमीन लागवडीस आलेली आहे व बागाईत बहुधा मुख्य शहराभोवती केलेली असते. ह्या जिल्ह्यातील शेतकी सुर्वेची कृत्रिम कालव्याच्या पाण्यावर अवलंबून आहे. हे कालवे २८१ आहेत व ते सरकारच्या ताब्यात आहेत. ह्यापैकी मुख्य कालवे म्हणजे फुल्लेरी कालवा, जामराव कालवा, नसरत कालवा, थारो महमद कालवा वगैरे होत. जिल्ह्यांत जंगलेंहि बरीच आहेत व त्यांचे क्षेत्रफळ २२८ मैल आहे व ही सिंधु नदीच्या तीरांने आहेत. व्यापार व दळणवळण — ह्या जिल्ह्यातील कारागिरी पूर्वी बरी प्रसिद्ध होती तरी दह्यां तिची विपन्नावस्था आहे. तरी पण ह्या जिल्ह्यातील लाखेच्या कामाची अजून प्रसिद्धी आहे पूर्वी अमोरीच्या वेळी नोरांत चालत असलेला हत्याराचा धंदा कालमाहात्म्यामुळे दह्यां मंदावला आहे. हाल ताळक्यांत जे सुशी व खेस नावाचे कापड तयार होते ते फारच उत्कृष्ट असते व त्याचप्रमाणे मुलामा दिलेली भांडी उत्कृष्ट तयार होतात. व इतर जिल्ह्यांत नळिकटे, जाडभरडे कापसाचे कापड, रंग व घातूंची भांडी वगैरे जिनस तयार होतात. ह्या जिल्ह्यांत कापसाची सरकी काढण्याच्या बऱ्याच गिरण्या आहेत. ह्या जिल्ह्यातून मालाची

ने आणि फार होते. आयात माल म्हणजे कापूस, साखर, मसाला व विलायती जिनसा; व निर्यात माल म्हणजे कापूस, गहू, तीळ व नाचणीसारखे धान्य. ह्या जिल्ह्यांत सिंधु नदी जलमार्गाने प्रवास करण्यास वर्षभर योग्य असते. हैद्राबाद शहर हे कराचीशी व रोहरीशी नोर्थ वेस्ट रेल्वेने जोडले आहे. व मोघपूर धिकनेरच्या मार्गाने नॅरोगेज रेल्वेने हैद्राबादपासून मुंबईलाहि जाता येते. ह्या जिल्ह्यांत शिक्षण फारच मागसले आहे. शेंकडा ३.१३ लोक (पुरुष व स्त्रिया मिळून) साक्षर आहेत. शहर.—हैद्राबाद जिल्ह्याची राजधानी. लोकसंख्या सुमारे पाऊण लाख. हे शहर १७६८ साली गुलामशहा कांदोरा याने वसविले. १८४३ सालापर्यंत ते सिंध प्रांतांत मुख्य शहर होते पण ब्रिटिश राज्य प्रस्थापित झाल्यापासून कराची हे राजधानीचे शहर बनले. ह्या शहराला एक किला आहे व त्यांत एक सन्नागार आहे. ह्या शहरांत ५० वर शिक्षणसंस्था आहेत. त्यापैकी ४ हायस्कूल आहेत. ह्या शहरात पाणी सुबलक खेळते व त्याचा पुरवठा सिंधु नदीपासून होतो. हे शहर इतिहासदृष्ट्या सिंध प्रांतांत मुख्य असल्यामुळे रस्ते, तारयंत्र व पोष्ट ह्या दळणवळणाचे केंद्र आहे. ह्यांत कारागिरी बहुत आहे व लाखेच्या प्रेक्षणीय कामाबद्दल यूरोपमधल्या प्रदर्शनात बक्षिसेंहि कारागिरास मिळाली आहेत. हे शहर लष्करी ठिकाण आहे. ह्या शहराला म्युनिसिपालिटी आहे.

हैदराबाद, संस्था व.—हिंदुस्थानताले पहिले संस्थान. हे निजामसरकारच्या अमलाखाली आहे. याचे क्षेत्रफळ ८२६९८ चौरस मैल व लोक. सं. (१९२१) १२४७१७०० आहे. हे संस्थान बहुकोणाकृति असून ते दख्खनच्या पठाराचे केंद्र आहे. सीमा.—उत्तरेस बऱ्हात व मध्यप्रांत; दक्षिणेस कृष्णा व तुंगभद्रा नद्या; पश्चिमेस मुंबई इलाख्यातील नगर, सोलापूर, विजापूर व धारवाड हे जिल्हे; व पूर्वेस वर्धा व गोदावरी ह्या नद्या व मद्रास इलाख्यातील कृष्णा जिल्हा. स्वाभिमानीकरण — हे संस्थान विस्तृत पठार आहे व सरासरीने हे समुद्रसपाटीपासून १२५० फूट उंच आहे. ह्याचे भूगर्भशास्त्र दृष्ट्या व मानवजातिशास्त्र दृष्ट्या दोन भाग होतात. पश्चिमोत्तर भागामध्ये द्यापुस पैदा करण्यास योग्य अशी फाळी जमीन व मराठी आणि कानरी भाषा बोलणारे लोक आढळतात. दुसरा भाग पूर्वदक्षिणाभिमुख आहे, या भागांत जमीन तांदळास विशेष योग्य अशी आहे. येथील लोक मुख्यतः करून तेलगू भाषा बोलणारे आहेत. ह्या संस्थानांत मुख्य पर्वत म्हटले म्हणजे वाळाघाट (२००० मैल लांब व ४३ मैल रुंद); उत्तरेस सद्यदी पर्वत (१२०० मैल लांब); व कोडिकलपुष्ट (५० मैल लांब) हे होत. या संस्थानांतून वाहणाऱ्या मुख्य नद्या गोदावरी व कृष्णा या होत, व यांना मिळणाऱ्या नद्या तुंगभद्रा, पूर्णा, पेज गंगा, मातरा, सोमा वगैरे नद्या होत. या विस्तृत संस्थानांत अनेक तऱ्हेचे सूपृष्ठभाग दिसून येतात. सर्व संस्थानांत

औरंगाबाद जिह्वा फारच सुंदर आहे. कारण त्यांत अर्वाळा व बेळूळ लेण्यासारखी लेणी व वनश्री विपुल आहे. येथे सृष्टि-निर्मित तळीं बहुत आहेत. या संस्थानांतील खनिज संपत्ति मुख्यत्वेकरून सोने, कोळसा व हिरे ही होय. यापैकी सोने धारवाडी पद्धतीने लिंगसुगर येथे सांपडते. हिरे कर्नूल येथे मिळतात व कोळसा शिंगरेणी येथे विपुल निघतो. येथील बोंगराळ प्रदेशांत जंगल फार आहे परंतु त्यांत इमारती लांकूड फारसे मिळत नाही; परंतु संस्थानभर वाभळीची झाडे व फार आहेत. शिवाय ताडीची झाडेहि लोक वाढवितात कारण त्यापासून ताडी तयार होते व तेळगणांत ताडी पिण्याचा प्रचार फार आहे शिवाय चिंच व नारळी ह्यांची बरीच समृद्धि आहे. ह. या.—ह्या संस्थानांतील हवा बरी सर्वोत्कृष्ट नसली तरी एकंदरीत प्रकृतीस मानवणारी आहे. ह्या प्रांतांत उष्णतेचे मान सरासरीने ८१ अंशापर्यंत जाते. दरवर्षी पाऊस ३० ते ३२ इंच पडतो व तो मुख्यत्वेकरून जून ते ऑक्टोबर या महिन्यांत पडतो. ईशान्येकडील जे पावसाळी वारे वाहातात त्यापासून ४ ते ७ इंच पाऊस मिळतो इति ह्या स.—प्रागैतिहासकालामध्ये या संस्थानाच्या पूर्व-दक्षिणभागामध्ये प्राविडी लोक रहात असत. या लोकांपैकींच तेलगू भाषा बोलणारे लोक या प्रांतामध्ये हल्लीच्या काळी सुद्धा पुष्कळच सांपडतात. परंतु राजा अशोकाने सर्व बऱ्हाडप्रांत व हल्लीच्या संस्थानाच्या वायव्य व पूर्व या दोन दिशांकडील भाग पादाक्रांत केला होता असे त्याच्या शिलालेखावरून समजते. अशोकानंतर आंध्र राजे आले व त्यांनी १०० वर्षे राज्य केले. त्यांच्या मागून चालुक्य राजे आले यांचा उदय सुमारे इ.स.पू. ५५० वर्षांपासून झाला व अस्तकाल सुमारे ११९० साली झाला. या ६५० वर्षांमध्ये त्यांनी पल्लव राजे, राष्ट्रकूट राजे, व चोल आणि होयसळ राजे यांच्याशी झगडाय लागले व त्यांनंतर यादव राजे राज्य करू लागले १३ व्या शतकाच्या अखेरीस मुसलमान लोकांच्या दक्षिणेंत त्यांच्या सुरु झाल्या. अल्लाउद्दीनाची पहिली स्वारी १२९४ साली झाली व तांत देवगिरीच्या यादव राजाचा पराभव झाला. परंतु दक्षिणेंत पूर्ण सत्ता प्रस्थापित करणारा मुसलमानी राजा महंमद बिन तघलख हा होय. पुढे यहामनी राज्य स्थापन झाले. यहामनी राजानंतर गोंगल लोकांनी दक्षिणेंत त्यांच्या सुरु केल्या व हल्ली जे गिजाम हैद्राबादेस राज्य करीत आहेत त्यांचा मूलपुरुष असफझा हा होय. हा मोठा पराक्रमी व कावेबाज होता. यानेंच निझामुल्मुल्क ही पदवी धारण करून व दिल्लीच्या बादशाहाविरुद्ध यंत्र करून व खानदेशाचा सुभेदार मुबारिसखान याचा खाकरखोदा (बऱ्हाड प्रांतांत मुलताना तालुक्यांत हे गांव आहे) या ठिकाणी पूर्ण पराजय करून हैद्राबाद येथे पादरी स्थापन केली ('निझाम उल्मुल्क' पहा). त्याचा बंद आबतागाईत चालू आहे. हल्लीचे निझाम सर उस्मान अब्दुल्ला बहादुर फतेसंग, जी. सी.

एस्. आय. हे आहेत. लो. क. व स्ती.—१९२१ साली हैद्राबाद संस्थानची लोकसंख्या १२४७१७७० होती. बंदर, मेदक, गुलबर्गा, नालगोंडा, नांदेड, एलंगडळ व रायचूर ही दाट वस्तीची शहरे आहेत. ह्या संस्थानांत ८५ शहरे व २०१५१ खेडी आहेत. मुख्य शहर हैद्राबाद. लोकसंख्या (१९२१) ४०४१८७. संस्थानांत तेलगू भाषा बोलणारे लोक शेंकडा ४६, मराठी भाषा बोलणारे शेंकडा २६, कानडी बोलणारे शेंकडा १४ व उर्दू बोलणारे शेंकडा १० आहेत. ह्या संस्थानांत मारवाडी, तामिळी, गोंड, लंबाडी किंवा वंजारी व इंग्लिश ह्या भाषाहि बोलणारे लोक आहेत. पण यांचे प्रमाण थोडे आहे. आ. ती.—संस्थानांत एकंदर लोकांच्या जाती २१ आहेत व त्यांतहि अनेक पोटाबाती आहेत. मुख्य शेतकरी वर्ग कृषी लोकांचा आहे व त्यांचे प्रमाण शेंकडा २६ ह्याप्रमाणे आहे. ह्या वर्गाच्या खालोखाल महार व मांग किंवा तेलगू लोकांमध्ये ज्यांना प्राळ किंवा मादिग म्हणतात त्यांचा वर्ग आहे व जरी ते अप्रत्यक्ष गणले जातात तरी खेडेगांवांत त्यांचे महत्त्व फार आहे. इतर जातींचे लोक म्हणजे ब्राह्मण, वैश्य, साळी, घनगर, कोरवा, वंजारी, वगैरे होत. ह्या संस्थानांत अनेक धर्मांचे लोक आहेत पण हिंदू व मुसलमान लोकांचाच विशेष भरणा आहे. शेंकडा ८८.६ हिंदू धर्माचे लोक व १०.४ मुसलमानी धर्माच्या लोकांचे लोक आहेत; हिंदू लोक व हिंदू धर्म ह्यांचा दिवसानुदिवस चढाव होत चालला आहे. पण मुसलमान व ख्रिस्ती लोक व त्यांचा धर्म ह्यांची सारखी वाढ होत चालली आहे. एकंदर लोकसंख्येपैकी, शेंकडा ४६ लोक शेतकीवर उपभोगिका करतात. ह्यांपैकी शेंकडा ३२ लोक जमीनदार किंवा कुळे आहेत, ९ लोक शेतकरी-मजूरवर्गापैकी आहेत व शें. ५ लोक विशिष्ट पदार्थ उत्पन्न करणारे आहेत. शेंकडा ६ लोक खाजगी नोकरी किंवा परकाम वगैरेवर गुजराण करणारे आहेत. व्यापार करून उदरनिर्वाह करणारे लोक शेंकडा ३.८ प्रमाणांत आहेत व निव्वळ स्वतंत्रपणाने उद्योग करून राहाणारे लोक शेंकडा ३.७ किंवा सुमारे चार लक्ष आहेत. शे. त. को.—हैद्राबाद संस्थानांतली जमीन मुख्यतः दोन प्रकारची आहे; तेळगण प्रांतांतली जमीन ही एक प्रकारची व मराठी मुलखांतली जमीन दुसऱ्या प्रकारची. दोन्ही जमीनींत फाळी माती, तांदूळी माती, व वाळू किंवा काळ्या व तांदूळी मातीचे मिश्रण सांपडते. ह्या दोन मुख्य प्रकारांव्यतिरिक्त इतर जमीनीचे अनेक प्रकार आहेत. ह्या संस्थानांतील मुख्य पिके म्हणजे ज्वारी, बाजरी, तांदूळ, कापूस, तूर व इतर कडधान्ये, ही सर्व खरीपाची पिके होत व हरभरा, सातू, कापूस व लिंबुणी ही रब्बीची पिके आहेत. मराठी मुलखांत रब्बी व खरीप ही दोनच पिके तयार होतात पण तेळगणांत आधी, तांदूळ (तांदूळाची पिके), खरीप, रब्बी, व माघी अशी पांच पिके होतात. संस्थानांतली जमीन अलीकडे बरीच लागवडीस आणण्यात येत आहे; परंतु

तेलंगणांत अजून बरीच पडीत जमीन आहे. मराठी जिल्ह्यांतली सर्व पेरण्यालायक जमीन शेतीच्या कामाला लावली गेली आहे. मराठी मुलखांत काळी भोर जमीन फार असल्यामुळे पाटबंधाऱ्यांची फारशी आवश्यकता नाही. पण तेलंगणांत तशी स्थिति नाही, त्यामुळे ह्या मुलखांत पाटबंधारे काढून कालव्याच्या योगाने शेतांस पाणी पुरविले जाते. काही ठिकाणी विहिरी तर काही ठिकाणी तळी खोदली आहेत व त्यामुळे शेतांस पाणी चांगले मिळते. ह्या संस्थानांत रयतवारी पद्धत आहे. जी जेडी ओसाड आहेत व जी निजाम सरकारने लोकांस खंडाने दिली आहेत अशा खेडेगांवांत त्या जमीनीच्या मालकाला आपल्या कुळाकडून वाटेल तो सारा घेण्याचा अधिकार आहे. फक्त येवढीच अट आहे की, तो सारा पूर्वाच्या सरकारसाऱ्याकडून जास्त नसावा. जं ग छ.—ह्या संस्थानांतील १८००० चौरस मैल जमीन जंगलांनी व्यापिली आहे. जंगल तीन प्रकारचे आहे; राखून ठेवलेले (५१८४ चौरस मैल), संरक्षित (४४०८ चौरस मैल) व खुले (८३६७ चौरस मैल). क ला व उ यो ग घं दे.—ह्या संस्थानांत प्रत्येक तालुक्यांत लुगडी, धोतर, खादांचे कापड वगैरे कापड तयार करण्याचे कारखाने आहेत. व हे कापड हातमागावर तयार होत असल्यामुळे ते गिरणीतल्या कापडापेक्षा जास्त टिकाऊ असते. रेशमी लुगडी व इतर रेशमी कापड ही नालगोंडा, रायचूर, महबूबनगर, औरंगाबाद, इंदूर, एलंगडल वगैरे जिल्ह्यांत तयार होतात. हे फार टिकाऊ व उच्च दर्जाचे कापड असते. औरंगाबाद व पैठण ही दोन शहरे पुरातन कालापासून नकशाचे काम व सोनेरी व रुपेरी कलावतूचे काम ह्यांबद्दल प्रसिद्ध आहेत. पण त्यांतल्यात्यांत ही दोन्ही कामे औरंगाबाद येथे विशेष होतात. अलोकडे हिमू नांवाचे कापड बरेंच व चांगल्या तऱ्हेने निघते व हे गभैरेशमी असते. ह्याचा हा विशेष आहे की, हे धुतले तरी खराब होत नाही. जरारी कापड हे औरंगाबाद व वैजापूर येथे तयार होते. टसर नांवाचे रेशीम हे लुगडी, उपरणी तयार करण्यांत वापरले जाते व हे रेशीम एलंगडल जिल्ह्यांत नारायणपेट व महादेवपूर येथे तयार होते. वरंगळ हे पूर्वी लोकरा व रेशमी गालाचे तयार करण्याबद्दल प्रसिद्ध होते. परंतु निळीच्या रंगाचा शोष लागल्यापासून ह्या गाळीच्यांच्या धंद्याला बराच धक्का बसला आहे. गुलबर्गा व वरंगळ ह्या ठिकाणच्या तुसंगांत उत्तम सतरंज्या होतात औरंगाबाद येथे रुप्याची भांडी व रुप्याचे दागिने उत्तम तयार होतात. धवळेच नाही तर सोनेरी तारेची कामेहि चांगली होतात. बेदरलाहि पलंगचे खांबे, भांडी, पानाचे डबे, तरवारीच्या मुठी वगैरे सुरेख जिनसा तयार होतात. ह्याच संस्थानांत पूर्वी तरवारीची पाती व इतर हत्यारे तयार होत असत, पण इली हा धंदा बसत नालला आहे. पोलीस कोठांच्या उपयोगी अशा लहान लहान बंदुकाहि तयार होत असत. संस्थानच्या बऱ्याच

भागांत सरकी काढण्याच्या व कापसाचे गळे वांधण्याच्या गिरण्या आहेत. ह्या संस्थानांतून बाहेर जाणारा माल म्हणजे घान्ये, कापूस, जवस, तीळ, भुईमूग, एरंडी, नीळ, तेरे, इमारतीचे लांकूड, कापड, कागडी, गुरे व कोळसा हे होत. जायात माल म्हणजे गिरणीचे कापड, लोकरांचे सूत, कच्चे रेशीम, मीठ, शुद्ध केलेली साखर, सुपारी, घोडे, बुरे, सोने, रुपे, तांबे व पितळ व पितळेची भांडी, लोखंड, इमारतीचे लांकूड, राकेल, अफू इत्यादि. या संस्थानांत जायात व निर्गत मालावर जकात बसविण्याकरिता काही नाकी आहेत. परदेशच्या व्यापारापेक्षा देशांतल्या व्यापार अधिक चालतो. माल बाहेर पाठविण्यापूर्वी ठिकठिकाणी उपन्न झालेला माल काही ठराविक ठिकाणी गोळा केला जातो व आंत आलेला मालहि ह्याच ठिकाणांहून संस्थानच्या निरनिराळ्या भागांत वांटला जातो. ब्रिटिश मुलखांतून येणारा माल हा बहुतेक रेल्वेने संस्थानांतल्या मुख्य मुख्य स्टेशनांवर किंवा रेल्वे नसेल तर रेलगाड्यांच्या योगाने किंवा बैल, घोडे वगैरे जनावरांच्या पाठीवरून आणला जातो. मुंबईकडून येणारा माल हा जी भाय. पी. रेल्वेने व मद्रासकडून येणारा माल सर्व्हेन मराठा रेल्वेने येतो. द ल ण व क ला चे मार्ग.—ह्या संस्थानच्या नैर्ऋत्येकडल्या भागांतून मुंबईपासून मद्रासला जाणारी लाईन जाते व हा कोपरा १३७ मैल आहे. ह्या मैलापैकी १२० मैलांतून ग्रेट इंडियन पेनिनशुला रेल्वे जाते व बाकीच्या मैलांतून मद्रास रेल्वे जाते. ह्या रेल्वे लाईनची लांबी ३३० मैल आहे. हैद्राबाद-गोदावरी व्हॅली रेल्वेचा एक शाखा मनमाड पासून हैद्राबादपर्यंत जाते व ह्या दोन स्थलांत अंतर ३९१ मैल आहे. एकंदरीत संस्थानांत ४७१ मैल ब्रॉड गेज आहे. बाशी लाईट रेल्वे लातूरपर्यंत जाते. सडका फारशा चांगल्या नाहीत. रा ज्य शा स न प द ति—संस्थानांत निजाम हा सर्व सत्ताधारी असून प्रजाजनांचे सर्व जीवन त्याच्याच हाती असते. १९१९ साली जी नवीन राज्यपद्धति अंमलांत आली त्याअन्वये एक कार्यकारी मंडळ स्थापण्यांत आले आहे. त्यांत आठ सभासद असतात. अध्यक्ष निजामाने नेमलेला असतो. संस्थानांत १५ जिल्ह्यांबोडे व १०३ तालुकाबोडे आहेत. २३ सभासदांचे एक कायदेमंडळ असते. सभासदांपैकी १५ सरकारी व ८ बिनसरकारी असतात. सरकारचे स्वतःचे चलन आहे. तसेच स्वतःचे पोस्ट आहे. सैन्यांत सुमारे २०००० शिपाई आहेत. याखेरीज इंपीरियल सर्व्हिस टुप्स आहेत. १९२०-२१ साली संस्थानचे उत्पन्न ५ कोटी ४ लाख व खर्च ४ कोटी ३८ लाख होता. का य दा व न्या य.—१८७० साली पहिला सर सालरजंग याने ब्रिटिश हिंदुस्थानांत पास केलेल्या कायद्यांच्या घातवर संस्थानाकरिता कायदे करण्याकरिता मुसलमान कायदेपंडितांचे एक मंडळ नेमिले. पुढे एक कौन्सिल ऑफ स्टेट-ज्याचे सभासद संस्थानांतले मुख्य सरदार होते व अध्यक्ष ख्दर निजाम साहेब होते-इक एक

कायदे करणारे मंडळ बनले व त्याला मदत करण्याकरिता म्हणून व कायद्यांचा कच्चा खांबा करण्याकरिता म्हणून एक खास कमिटी निवडली गेली. सन १८९० साली एका लॉ कमिशनची नेमणूक झाली व त्याचा मुख्य हेतु संस्थानांतल्या जुन्या कायद्यांची दुरुस्ती करणे व नवीन कायदे तयार करणे हा होता. सन १८९३ मध्ये कायदे करण्याकरिता एक लेजिस्लेटिव्ह कौन्सिल स्थापन झाले व १८९४ साली त्याच कौन्सिलांत लोकांना आपले प्रतिनिधी निवडून देऊन त्यांना अप्रत्यक्ष रीतीने कायदे करण्याच्या हक्क मिळाला. प्रत्येक कायद्याच्या मसुद्यावर लोकमत काय आहे हे समजून घेण्याकरिता तो मसुदा प्रथम स्टेट गॅझेटमध्ये प्रसिद्ध होतो. व प्रत्येक मसुदा तयार करण्याच्या वेळी सुलुसमानी कायदा, हिंदू शास्त्रे व ब्रिटिश हिंदुस्थानांतील कायदा ह्यांची मदत घेतली जाते. ह्या संस्थानांत हायकोर्ट घेऊन १२३ सिव्हिल कोर्टे व २७१ फौजदारी कोर्टे आहेत. शि क्ष ण.—संस्थानांत गांवठी शाळा पुष्कळ आहेत. व ह्या शाळांत लिहिणे, वाचणे व घोडेसे गणित हे विषय शिकवितात पहिली इंग्रजी शाळा एका मिशनर्याने व पहिल्या अरबी व फारसी शाळा अमीर-इ-का वीर ह्याने स्थापन केल्या. १८५४ सालापासून सरकारने शिक्षणाचे काम हाती घेतले. इलीट शाळाखाली हे डायरेक्टर ऑफ पब्लिक इन्स्ट्रक्शन याच्या ताब्यांत आहे. हैद्राबादस उस्मानिया युनिव्हर्सिटी असून उर्दू भाषेतून सर्व विषयांचे उच्च शिक्षण दिले जाते. हैद्राबादचे निजाम कॉलेज, औरंगाबाद कॉलेज (दुय्यम प्रतीचे) व दार-उल्-उल्म (पौरस्य विशेषे कॉलेज) अशी तीन कॉलेजे आहेत. त्यांपैकी पहिले मद्रास युनिव्हर्सिटीला जोडले आहे. १९२१-२२ साली संस्थानांत ४३६५ प्राथमिक शाळा होत्या. ह्याशिवाय हैद्राबादला एक इंग्लिनियरिंग स्कूल १८९६ मध्ये स्थापन झाले; १८९९ साली एक लॉस्कूल निघाले व नंतर एक मेडिकल स्कूल स्थापन झाले. ह्याशिवाय ट्रेनिंग कॉलेज, औद्योगिक शाळा व संस्कृत पाठशाळा अशा इतर शिक्षणसंस्था आहेत. राजधानी.—हैद्राबाद शहर कृष्णस मिळणाऱ्या मुसा नदीच्या उजव्या तीरावर आहे. हे मुंबईपासून ४९२ मैल, मद्रासपासून ५३३ मैल व कलकत्त्यापासून ९८७ मैल आहे. ह्या शहराची लोकवस्ती १९२१ साली ४०४१८७ होती. हे शहर १९८९ साली महमद कुली नांवाच्या पाचव्या कुतुबशाही राजाने स्थापन केले. ह्याचे पहिले नाव भागानगर असे होते. पण मागाहून त्याचे नाव हैद्राबाद असे ठेविले. १६८७ साली हे शहर मोगल लोकांनी प्रथम काबीज केले व नंतर निजामउलमुल्काने ते राजधानीचे शहर केले. ह्या शहराभोवती एक मोठी दगडी भिंत आहे व तिला घुरूज व खिडक्या असून ती समांतरमुजचीकोनाकृति आहे. ह्या शहरांत उत्तम इमारती बऱ्याच आहेत व त्या सर्वांत चारमिनार नांवाची इमारत अत्यंत प्रेक्षणीय आहे. त्याचप्रमाणे इतर इमारती म्हटल्या म्हणजे चार-

कमान, चारसूका हौस, दार-उस्-शिका, अशुरखाना, गोपा महाल, जान मशीद, मक्का मशीद वगैरे आहेत. यांपैकी बहुतेक इमारती सुलतान महमद कुली कुतुबशाही याने बांधिलेल्या आहेत. त्याने इमारतीवर ३० लाख रुपये खर्च केले. अलीकडे ज्या नवीन इमारती बांधल्या आहेत त्यांत निजान सरकारचे रानवाडे प्रेक्षणीय आहेत. शहरच्या आसपासची ओ खेडी आहेत त्यांपैकी काही मुसा नदीच्या पलीकडे आहेत. ब्रिटिश रेसिडेन्सी मुसा नदीच्या डाव्या तीरावर वसली आहे व ही इमारत दिसण्यांत मोठी मध्य असून विस्तृत अशा पटांगणावर उद्यानवेष्टित अशी आहे. ह्या रेसिडेन्सीभोवती पुष्कळ बाजार आहेत. व तेथेच एक मोठे पोस्ट ऑफीस आहे. ह्या शहरांत दोन मोठी तळी आहेत; हुसेनसागर व मीरअलम्. ह्या दोन तळ्यांच्या योगाने सर्व शहर व आसपासची खेडी यांना मुबलक पाणी मिळते. ह्या शहरांत एक विश्वविद्यालय, तीन कॉलेजे, अनेक इंग्रजी व देशी शाळा, रोमन कॅथोलिक चर्च, सार्वभौमिक उद्याने, हायकोर्ट, स्मॉल काजेस कोर्ट, मॅजिस्ट्रेट कोर्ट, कोठी वगैरे संस्था आहेत.

हैहय राते—दक्षिण कोसलवर यांचे राज्य होते ('कोसल'पहा). हे आपणास सहस्राब्दीनांचे वंशज म्हणवीत. यांना काही इतिहासकार हय नांवाचे बाह्य शक समजतात. यांचा दोन मोठी राज्ये होती; एक मणिपूरचे (महाकोसल) हैहय व दुगरे त्रिपुरचे (कलचुरी) हैहय. कलचुरी हैहयांची सविस्तर माहिती 'कलचुरी' या लेखांत सांपडेल. रतनपूरच्या (मणिपूरच्या) हैहयांचे राज्य छत्तिसगढावर इ. स. १४४ पासून १७४१ त मास्करराम कोल्हटकर त्यावर चालून आईतोपर्यंत अस्तित्वात होते. हे राजे आरंभी बौद्धधर्मी होते. ८ व्या शतकांत या राज्यांतील बौद्धधर्माचे उच्चाटन झाले. हैहयांच्या काही वखरी सांपडतात. या वखरीवरून तयार केलेला यांचा इतिहास 'कोसल' लेखांत दिला आहे. इतकी मध्यप्रांतांत काही हैहय घराणे आहेत.

होङ्कस—हे मध्य अमेरिकेतील एक प्रजासत्ताक राज्य आहे. याच्या उत्तरेस कॅरिबीयन समुद्र; पूर्वेस व दक्षिणेस निकाराग्वा; दक्षिणेस शिवाय पॅसिफिक महासागर व साल्व्हादोर, आणि पश्चिमेस ग्वाटेमाला. लोकसंख्या (१९२३) ७७३४०८ असून क्षेत्रफळ सुमारे ४४२७५ चौरस मैल आहे. हा देश गोंगराळ आहे. दक्षिणेकडील अर्ध्या भागांत 'निकाराग्वा कॉर्डिलेरा' पर्वताची रांग पसरली आहे. येथील पर्वतावर ज्वालामुखीची शिखरे आहेत. अटलांटिक महासागराकडील बाजूस बऱ्याच नद्या आहेत. त्यांत उलुत्रा ही मुख्य नदी आहे सॅपोविह्या ही मध्य अमेरिकेतील सर्वांत मोठी नदी आहे. मध्य अमेरिकेतील इतर संस्थानांप्रमाणे येथे फक्त दोन ऋतू असतात. मे ते नोव्हेंबरपर्यंत पावसाळ्या व नोव्हेंबर ते मे पर्यंत उन्हाळा. भूस्तर, वनस्पती, प्राणी व हवा या बाबतीत याचे मध्यअमेरिकेतील इतर

देशांशीं साम्य आहे. लो क.—येथील मूळचे लोक इंडियन असून युरोपियन लोक फार थोडे आहेत. पूर्व भागांत व्हिस्कास व पोयास या नांवाखाली मोडणाऱ्या इंडियन जाती आहेत. वन्याच जिल्ह्यांत लेवकास या सर्वसाधारण नांवाखाली मोडणाऱ्या इंडियन जाती आहेत. वन्याच लोकांनी रोमन कॅथोलिक धर्म स्वीकारला आहे. सुमारे १०००० लोक डोंगरांत रहात असून ते अगदी रानटी स्थितीत आहेत. उत्तर किनाऱ्यावर कॅरिब लोकांची वस्ती आहे. मुख्य शहरे.—राजधानी टेगुसिगल्पा (लोकसंख्या ४००००), इतर शहरे जुटीगल्पा कोमयाग्वा; अमापला, दूजीली व प्युएर्टो कोटेस ही वंदरे आहेत. द ल प व ल प, ग्या पार व उ थो ग ध दे.—येथे ६६ मैल रेल्वे आहे. राजधानीपासून मुख्य शहरापर्यंत रस्ते आहेत. हॉडुरसने १८७९ त पोस्टल युनियन मान्य केली. राजकीय घडामोडीं बघर कर वगैरेमुळे हॉडुरसची आर्थिक सुधारणा झाली नाही. या देशांत वनस्पतींची बरीच समृद्धि आहे. येथील महोगनी व देवदार प्रसिद्ध आहेत. येथे रबर, केळी, नारळ, कॉफी, तंबाखू, साखर, संत्रा, लिंबू, मका, तांदूळ, नीळ, गहू वगैरे पदार्थ उत्पन्न होतात. येथे बरीच गुरेढोरे आहेत. खनिज संपत्तीत हॉडुरसचा पहिला क्रम लागेल. सोने, चांदी, लॅटेनम, तांबे वगैरे धातू सांपडतात. हॉडुरसचा आयात व निर्यात व्यापार संयुक्त संस्थानांशी चालतो. आयात ७ ते ७ लाख पौंड असून निर्यात ६ लाख पौंडांची असते. गवताच्या टोप्या, सिगार, विटा व इतर यांचे कारखाने आहेत. राज्य पद्धति.—१८२१ त हे संस्थान स्पेनपासून स्वतंत्र झाले. इ. स. १८३९ साली येथील राज्यपद्धति ठरविण्यात आली. त्यानंतर तीत वन्याच सुधारणा झाल्या. लोकांनी निवडलेल्या काँग्रेसच्या हाती कायदे करण्याची सत्ता आहे. तीत ४३ प्रतिनिधी असतात. ही काँग्रेस सभा चार वर्षे असते. अध्यक्ष लोकमताने ४ वर्षांनी निवडतात. त्याच्या हाती कार्यकारी सत्ता असून तो प्रत्येक खात्याच्या मंत्र्यांच्या साहाय्याने कारभार चालवितो. सुप्रीम कोर्ट अपुन त्यातील ५ न्यायाधिकांची निवडणूक होते. २० ते ३० या वयाच्या प्रत्येक सहज मनुष्यास लष्करी शिक्षण घ्यावे लागते. धर्म व शिक्षण.—बरेच लोक रोमनकॅथोलिक पंथाचे आहेत. तरी धर्माच्या बाबतीत स्वातंत्र्य आहे. ७ ते १५ वर्षांच्या मुलांना शिक्षण मोफत व सक्तीचे आहे. प्राथमिक शाळा वन्याच आहेत. अशिक्षितांचा वर्ग इंडियनांमध्ये बराच सांपडतो. टेगुसिगल्पा येथे विश्वविद्यालय असून शिवाय कॉलेज आहे. इ ति हा स.—कॉलेजसाठी प्रथम १५०२ साली केप हॉडुरस येथे स्पेनचे निशाण रोविले. १५२४ त कोर्टेसने पहिली वसाहत स्थापन केली व आलंडन स्वतंत्र वसाहत केली. कोर्टेसने स्पेनचा ताबा बसविण्यासाठी स्वारी करून प्युएर्टो कोर्टेस शहर स्थापिले. व वसाहतीचा कारभार पाहण्यास एका गव्हर्नराची नेमणूक केली. १५३९

साली हॉडुरस हे ग्वाटेमालाच्या अधिकाराखाली आले. नंतर १८२१ पर्यंत हे मध्य अमेरिकेच्या युद्धांत सामील झाले होते. युद्ध व क्रांति यांमुळे हॉडुरसमध्ये सुधारणा झाली नाही. १८७१ मध्ये ग्वाटेमालाशी युद्ध सुरू झाले. तीन वर्षांनी राज्यक्रांति होऊन सोटो हा अध्यक्ष झाला. याच्या कारकीर्दीत हॉडुरसची चांगली भरभराट झाली. १९०३ पर्यंत एकदोन वेळां व्हर्दे झाली. १९०३ साली बोनिळा हा अध्यक्ष झाला. त्याच्या दुसऱ्या निवडणुकीच्या वेळी विरुद्ध पक्षाने निकाराग्वाची मदत मागितली. या संस्थानाचा अध्यक्ष झेलया हा महत्त्वाकांक्षी असल्याने १९०७ पासून हॉडुरस व निकाराग्वा यांत युद्ध झाले. त्यांत झेलयाची सरशी होऊन बोनिळा पळून गेला. संयुक्त संस्थानाने मध्ये पळून निकाराग्वाला नास्त फायदा घेऊ दिल्या नाही. १९०८ व १९०९ मध्ये डेव्हिला याला अध्यक्ष निवडले. मिग्यूएल डेव्हिला हा बरी अध्यक्ष होता तरी त्याची सत्ता निकाराग्वाचा अध्यक्ष झेलया याच्यावर अवलंबून होती. झेलयाचीच सत्ता ज्यावेळी संपुष्टांत आली त्यावेळी हॉडुरसचा पूर्वीचा अध्यक्ष बोनिळा याने हॉडुरसवर १९१० साली स्वारी करून बराचसा प्रदेश जिंकला. अमेरिकेच्या मध्यस्थाने तह होऊन डॉ. वर्टेड यास हॉडुरसचा तारपुरता अध्यक्ष निवडण्यांत आला. पण थोडक्याच दिवसांत जी अध्यक्षच्या जागेची निवडणूक झाली तीत बोनिळा हा प्रबंध बहुमताने निवडून आला. १९१३ साली बोनिळाच्या मृत्यूनंतर पुन्हा वर्टेड हा १९१५ साली अध्यक्ष झाला. १९१९ साली उपाध्यक्ष मोंब्रेनो व सेनापति गूटिएरेझ यांनी बंड केल्यामुळे वर्टेड हा पळून गेला, व त्यानंतर बोब्रन हा बरी अध्यक्ष म्हणून नेमण्यांत आला तरी सर्व सत्ता गूटिएरेझच्या हाती होती. महायुद्धाच्या अमदानीत, १९१८ साली हॉडुरसने बर्मनीविरुद्ध युद्ध पुकारले. त्यामुळे शांततापरीपदेनंतर बर्मनीच्या सालमत्तेपेक्षा बरीच सत्ता हॉडुरसला मिळाली. १९२१ साली सेंट्रल अमेरिकन युनियन हॉडुरसला मिळाले. १९१९ साली ग्वाटेमाला व हॉडुरस यांच्या मधील सरहद्दी उभयतांच्या सलोख्याने निश्चित झाल्या. ब्रिटिश हॉडुरस.—मध्य अमेरिकेतील ब्रिटिशांची एक वादशाही वसाहत. ह्याच्या उत्तरेस व वायव्येस, मेक्सिकोतील युक्कॅटन प्रांत; ईशान्येस व पूर्वेस हॉडुरसचे उपसागर; आणि दक्षिणेस व पश्चिमेस ग्वाटेमाला. लोकसंख्या (१९२१) ४५३१७. क्षेत्रफळ ८५९८ चौरस मैल. युक्कॅटन द्वीपकल्पाच्या इतर भागाहून हॉडुरसमध्ये विशेष असा कांहीच फरक नाही. मध्यअमेरिकेतील शेजारच्या प्रदेशाहून भूगर्भ, प्राणी व वनस्पती या बाबतीत या वेदांत विशेष फरक नाही. उष्ण कटिबंधात असून सुद्धा येथील हवा उष्ण नाही. दर वर्षी पाऊस सुमारे ८१ इंच पडतो. लो क.—येथील लोकसंख्येत निग्रो, गोरे व मूळ रहिवासी यांच्या मिश्रणापासून झालेल्या लोकांची नास्त संख्या आहे

होमरसमर्थे प्राचीन शहरांचे व इंडियन संस्कृतीचे अवशेष दृष्टीस पडतात. उ त्र भ.—छुमारे दोन शतकेपर्यंत इमारती लांकडाचा व्यापार येथे फार होत असे. काळ्या लोकांनी शेतकीचा फार कंटाळा असल्यामुळे साऱ्या ९० चौरस मैल जमीनीत लागवड होते. ऊंस, केळी, नारळ व इतर फळे उत्पन्न होतात. दळणवळणाचे मार्ग.—वेलिझ मुख्य शहर व बंदर आहे. दळणवळणाच्या बाबतीत आगवोटीचा उपयोग होतो. व्यापार व मालाचे मार्ग.—१९२३-२४ साली ६५७७९४ पौंड निर्गत व ८३०५९४ पौंड आयात झाली. निर्गतात इमारतीलांकूड, फळे, भाजीपाला, रम दारू, हरणांची फानडी, कासवांची पाठ यांचा मुख्यत्वे समावेश होतो. आयातांमध्ये सुती कापड, लेखंडी सामान, दारू, किराणा माल येतो. एकंदर वसूल त्यासाली २२४८२८ पौंड झाला. खर्चात पोलीस व शिक्षण या मुख्य बाबी आहेत. राज्य व्यवस्था.—१९३८ ते १७८६ पर्यंत ही वसाहत स्वतंत्र होती. १७८६ मध्ये साम्राज्य सरकाराने आपल्या हाती येथील सत्ता घेण्यास सुरवात केली. सध्या या ठिकाणी गव्हर्नर असून तोच मुख्य सेनापति असतो. इंग्लिश कायदा सर्वत्र चालतो. धर्म व शिक्षण.—ग्रेगोरियन पंथाची धर्ममंदिरे आहेत. येथील शाळा सांप्रदायिक आहेत. त्यांना सरकारी मदत मिळते. इतिहास.—या बेटांत प्रथम १६३८ त चांच्यानी लांकडे तोडण्यासाठी म्हणून वसाहत केली. पुढे त्यांच्या व स्पेनिश लोकांच्या नेहमी झटापटी होत स्पेनिश लोक ब्रिटिशांना हाकून देण्याची संधि पहात होते. १७९८ साली केल्ल्या हल्ल्यांत स्पेनिश लोकांनी अपयश आले त्यावेळेपासून ब्रिटिश सत्ता कायमची सुरू झाली. मध्यअमेरिका स्वतंत्र झाल्यावर मेक्सिको, न्यू ग्रॅनडा व मध्यअमेरिकेतील संयुक्त संस्थाने यांच्याशी तह करून ब्रिटिशांनी आपली सत्ता दृढ केली.

होनावर, तालुका.—मुंबई, उत्तरकानडा जिल्हा, दक्षिणेकडील तालुका. क्षेत्रफळ ४२६ चौरस मैल व लोकसंख्या १९२१ साली १७९८१ होती. या तालुक्यांत होनावर व भटकल अशा दोन शहरे व १५२ खेडी आहेत. या तालुक्यात सतत वाहाणाऱ्या नदीमुळे पाणी सुबळक आहे. होनावर शहरापासून ३८ मैलावर गिरसण्याचा धबधबा आहे. येथे पाऊस १४० इंच पडतो. हवा चांगली आहे. शहर.—कारवारपासून ५० मैलावर हे शहर आहे. या शहराच्या ईशान्येस सरस्वती नदी मिळते. या शहराचा उल्लेख प्रथम अबदुल फिदा याने केला आहे. १६ व्या शतकाच्या आरंभी येथून तांदूळ फार बाहेर जात असे. येथे १५०५ साली पोर्तुगीज लोकांनी एक किना बांधला, पण विजयनगरच्या राजांशी या लोकांचा तंटा झाल्यामुळे हे शहर त्यांनी जाळून टाकले. पोर्तुगीज सत्तेचा न्हास झाल्यावर बेदनूरच्या राजांनी होनावर शहर घेतले व नंतर हैदराने त्याचा पराभव करून शहर आपल्या ताब्यांत घेतले. पुढे

इंग्रजांचा व टिपूचा तंटा झाल्यावर ते कायमचे इंग्रजांच्या ताब्यांत गेले. या शहराच्या उत्तरेस रामतीर्थ असून तेथे रामलिंगाचे देऊळ आहे. वसत्राजदुर्ग हे ३ मैलावर असून शिवाप्पा नाइकाने त्यास तटबंदी केली होती. येथे म्युनिसिपॅलिटी आहे.

होमर—हा प्रसिद्ध ग्रीक कवीच्या कालाविवयीचा प्रश्न अजून वादग्रस्त आहे. होमर व हेसोडस हे ४०० वर्षांपूर्वी आपल्या अधिक पूर्वीचे नसावेत असे हिरोडोटसचे म्हणणे आहे; परंतु होमर त्याहिपेक्षा पूर्वीचा आहे असे कित्येक समजतात. प्राचीन काळी काव्य गाऊन दाखविण्याची शाल फार असे. अद्येन्समर्थे तर पॅनेथेनाइया प्रसंगी होमरच्या कविता म्हणण्याचा पाठ असे. कित्येक असे म्हणतात की होमरच्या कविता केवळ याच परंपरेने पुढील पिढीला अवगत होऊन जागल्या. ही परंपरा सुरू असता निरनिराळे फरक त्या काव्यांत साहजिकच करण्यांत येऊ लागले. होमर याचे त्याळ व काल ही निश्चित करण्यास बाह्यप्रमाणे सांपडत नाहीत. पण तीन प्रकारच्या अंतःप्रमाणांवरून त्याच्या स्थलकालाबद्दल कल्पना येते: (१) इतिहासांतील प्रमाणे (त्यावेळची राजकीय व सामाजिक तुलना, त्याच-प्रमाणे होमरकालीन व अन्यकालीन भूगोल, संस्था, आचार विचार; (२) भाषाप्रमाणे (व्याकरण व शब्दसमुच्चय या बाबतीत होमरच्या व त्यानंतरच्या भाषांची तुलना); व (३) पुढील वाङ्मयावर झालेला होमरचा परिणाम. या तीन प्रकारच्या प्रमाणांवरून होमरकालीन ग्रीस व प्रथमच इतिहासप्रसिद्ध झालेला ग्रीस यांमध्ये कालक्षेपामुळे बरेच अंतर पडले आहे असे दिसते. एकंदरीत होमर ऐतिहासिक कालापूर्वीचा आहे हे सिद्ध होते. होमरची 'इलियड' व 'ओडिसी' ही महाकाव्ये सुप्रसिद्ध आहेत. इलियडमध्ये १४ मोठी प्रकरणे असून अचिलेसचा क्रोध व दहा वर्षे चाललेल्या ट्रॉयन युद्धातील शेवटच्या वर्षातल्या हकीकती हा त्यांचा प्रसिध्द विषय आहे. ट्रॉयचे एक नांव इलियम असे होते; त्यावरून या काव्याला इलियड हे नाव दिले गेले. ओडिसीमध्ये ट्रॉय पडल्यानंतर लिलेस जो दहा वर्षे भटकला व शेवटी आपल्या राज्यात (इयाका) आला यासंबंधी हकीकत आहे. होमरची भाषा म्हणजे भेटिकाच्या भाषेचे मूळ स्वरूप होय. मूळ भाषेचे इतके पूर्ण रूपांतर होण्यास कारच काळ लागतो व असे रूपांतर घडून येणे हे अगदी साहजिक आहे. होमरच्या काव्याची पुढील वाङ्मयावर चांगलीच छाप पडली. होमरची भाषा व कल्पना यांचे प्रत्येक स्थळी अनुकरण करण्याचा प्रयत्न एरोपसीस येतो. मॅथ्यु अर्नोल्ड याने लिहिल्याप्रमाणे होमरच्या संविधानकांतील क्रिया फार जलद चाललेल्या असतात. त्याच्या कल्पना व त्यांची मांडणी, अर्थात पर्यायाने त्या वाक्यरचना व शब्दरचना ही.

आहेत. त्यांचे काव्य रसभरित असून ते कधीहि कंटाळवाणे होत नाही.

होयसळ राजे—होयसळ हे इतर प्रसिद्ध घराण्यांप्रमाणे सोमवंशी यदु कुळातील होते. पोयसळ, चोयसळ, होयसळ, व होयसण वगैरे त्यांची निरनिराळी नावे आहेत त्या घराण्याची पौराणिक वंशावळ प्रथम इ. स. १११७ च्या एका ताम्रपटात, म्हणजे बहुधा हे घराणे उदयास आणणारा विष्णुवर्धन याच्या वेळी, दिलेली आढळते. ऐतिहासिक वंशावळ विनयादित्यापासून (इ. स. १०४८) सुरू होते. त्यांचा इतिहासप्रसिद्ध पहिला राजा बिट्टिदेव उर्फ बिट्टिग याने द्वारसमुद्र शहर स्थापून तेथे सन ११११ पासून ११४१ पावेतो राज्य केले. आरंभी या राजाचा आश्रय जैन धर्मास होता, आणि त्याचा प्रधान गंगराज याने पुष्कळ जैन मंदिरे बांधिली. परंतु रामानुजाने (१०९६-११३७) यावेळी भक्तिमार्ग सुरू केला, त्याचा परिणाम बिट्टिदेवावर होऊन तो वैष्णव धर्माचा उपासक बनला. त्यानंतर विष्णूची उत्कृष्ट मंदिरे त्याने द्वारसमुद्र व इतरत्र बांधिली. त्याने स्वतः आपले नांवहि विष्णुवर्धन असे धारण केले. विष्णुवर्धनाने व त्याच्या अनुयायांनी होयसळ यादवांची सत्ता पुष्कळच वाढविली. विष्णुवर्धनाचा नातू वीरबल्लाळ हा फार पराक्रमी होता. त्याने उत्तरेस देवगिरीपावेतो आपल्या राज्याचा विस्तार वाढविला. चालुक्यवंशी सोमेश्वर (चवथा) याचा सेनापति ब्रह्मा म्हणून होता, त्यास काबीज करून सोमेश्वराचे बहुतेक राज्य त्याने जिंकले. पुढे सेउजदेशच्या यादववंशातील भिल्लम याने वीरबल्लाळ यादव व सोमेश्वर चालुक्य या दोघांचाहि पाडाव करून त्याने आपल्या वंशाचे नवान राज्य देवगिरी येथे स्थापन केले (स. ११८७); त्याच भिल्लमाचा यादववंश महाराष्ट्रात पुढे प्रतापशाली झाला. इ. स. १३१० मध्ये दिल्लीचा बादशहा अलाउद्दीन याने मलिकाफर यास द्वारसमुद्र येथील होयसळ यादव राजावर पाठविले. त्याने राजधानीचा नाश केला, देवळे लुटली व या घराण्याचे उच्चाटण केले. इ. स. १३२६-२७ मध्ये मुसलमानांची दुसरी स्वारी आली. मुसलमानांनी द्वारसमुद्र ही राजधानी अगदी उध्वस्त करून टाकली तेव्हा होयसळ राजा तिसरा बल्लाळ हा श्रीरंगपट्टण शिवळ तोंडनूर येथे जाऊन राज्य करू लागला. त्याच्या हाती खरी सत्ता अशी मुळीच उरली नव्हती, परंतु पुढे सुमारे ५० वर्षेपर्यंत तो व त्याचे वंशज राज्य करीत असावे. [फ्लीट] वंशा वळ — (१) विनयादित्यास १ ला-त्रिभुवनमल देखील म्हणत. हा पश्चिमेकडील चालुक्य विक्रमादित्य ६ वा, याचा मांडलिक. मुलगा (२) एरेथंग किंवा एरेगंग. याचा एक मुलगा (३) बल्लाळ १ ला, व दुसरा (४) विष्णुवर्धन; त्याला उदयादित्य, बिट्टिदेव, बिट्टिग, त्रिभुवनमल २ रा, भुजबलंग, वीरगंग आणि विक्रमगंग देखील म्हणत. (५) एरेथंगचा तिसरा एक मुलगा उदयादित्य नावाचा होता. विष्णुवर्धनाचा मुलगा (६) नरसिंह १ ला;

याला वीरनरसिंह किंवा विजयनरसिंह असे देखील म्हणतात. मुलगा (७) बल्लाळ २ रा किंवा वीरबल्लाळ. मुलगा (८) नरसिंह २ रा. किंवा वीरनरसिंह; याला देवगिरीच्या यादवांनी जिंकले. मुलगा (९) सोमेश्वर; हा चोळ देशात विक्रमपूर येथे राज्य स्थापन करून राहिला. मुलगा (१०) नरसिंह ३ रा; याने द्वारसमुद्र येथे राज्य केले. मुलगा (११) बल्लाळ ३ रा किंवा वीरबल्लाळदेव; याने इ. स. १३१० च्या मुसलमानांच्या जयापर्यंत राज्य केले. [फ्लीट]

होरेस—(ख्रिस्तपूर्व ६५ ते ८)—एक रोमन कवि. रोम येथे साधारण व्याकरण व वाङ्मय यांचा अभ्यास केल्यावर पुढील शिक्षण मिळविण्याकरिता तो अथेन्स येथे गेला पण याचवेळी देशात यादवी सुरू झाल्यामुळे आपले शिक्षण सोडून देऊन तो ब्रुटसच्या पक्षास मिळाला व त्याजबरोबर आशियाखंडात गेला. फिलिपीच्या लढाईत तो लष्करी ट्रायब्यून होता. लढाईनंतर तो रोमला परत आला व त्याने केसरच्या कचेरीत कारकुनाची नोकरी मिळविली. येथे असताना व्हर्जिल व व्हेरिगन यांनी त्याची मेसिनास याजबरोबर ओळख करून दिली; प्रारंभी त्याची ग्रीक भाषेत कविता करण्याची इच्छा होती पण सारासारविचार व राष्ट्रीय भावना यांच्या जोरावर त्याने तो वेत रहित करून लॅटिन भाषेत कविता करण्यास सुरवात केली. त्याने उपहासात्मक काव्यांचे दोन ग्रंथ व इपोडेस (निदात्मक लेख) असे ग्रंथ प्रसिद्ध केले. याशिवाय निरनिराळ्या विषयांवर लिहिलेल्या ओड्सची (पद्यांची) चार पुस्तके व एपिसल्स त्याने लिहिली. नैतिक विषयांत किंवा काव्याच्या बाबतीत कल्पना व उत्साह ही सद्बिचार व विवेकयुक्तनिर्णय यापेक्षा गौण आहेत असे त्याचे मत होते कमकुवतपणा किंवा आत्मप्रीदी या दोघापासून अलिप्त राहून त्याने आपल्या स्तः संबंधी बरीच माहिती दिली आहे. त्याने काही नवीन वृत्तांचा लॅटिन भाषेत उपक्रम केला.

होलिया—किंवा होलर. म्हैसूर संस्थानांतील एक जात. यांची त्या संस्थानांत एकंदर लोकसंख्या (१९११) ६१३२४८ आहे. यांचा वडिलोपार्जित धंदा खेळांतील राखणीचा किंवा शेतीचा आहे; पण इतकी सुमारे एकपंचमांश लोक हा धंदा करतात; बाकीचे सर्व लोक खाणीत अगर इतर ठिकाणी मजुरी करतात. 'होलिया' या शब्दाचा 'देशाचा मनुष्य' असा अर्थ होतो. यावरून हे लोक येथील मूळचे रहिवासी असावे असे अनुमान निघते. यांच्यांना आलेल्या लोकांना याना आपल्या वस्त्रवाखाली ठेवून त्यांना शेतकी व मजुरी करावयास भाग पाडले असावे. हे लोक तामिळ, तेलगू, कानडी, आणि मराठी या भाषा बोलतात. या जातीत अनेक पोटभेद असून ते भाषा, धंदा व वसतिस्थानांवरून पडले असावे. या लोकांपैकी मराठी बोलणारे लोक मुंबई इलाख्याच्या सरहद्दीवर आढळतात. यांची

गणति तेथें महाराष्ट्र करण्यांत येते. मुलीस योग्य वर न मिळाल्यास तिचें झाडाबरोबर लग्न लावतात; मग तिजें आपल्या जातीच्या कोणाहि पुढ्याबरोबर रहावें. हिस्सा होणारी संतति औरस म्हणून समजली जाते. त्याचप्रमाणें एखादा नवस केला असल्यास त्या नवसाप्रमाणें मुलीस देव-तेस अर्पण करतात. यांच्यांत घटस्फोटाची चाल रूढ आहे. हे लोक श्राद्ध करीत नाहीत. यांची वस्ती गांवाबाहेर असते. इतर जातींतील लोकांस कांहीं विधीनंतर हे लोक आपल्या जातीत घेतात. यांच्यांत मुलें आपल्या बापाच्या मालमतेचें सारखे विभाग करतात. त्यांपैकी सर्वांत धान्यास वाटेल तो हिस्सा मागता येतो. आई आपल्या सासऱ्याच्या घरी रहात असल्यास त्यालाहि बरोबरीजें हिस्सा मागता येतो. हे लोक गांवांत अस्पृश्य समजले जातात. हे लोक शैव अगर वैष्णव असतात. तसेंच रुचिप्रिय देवतांचे ते भक्त आहेत; व अशा देवतांच्या मूर्तीसच ते भजतात. दास, जोगी वगैरे त्यांच्यातील मिश्रक होत. हे लोक हलक्या प्रतीचें कापड तयार करतात. यांपैकी ' अलेमन ' नांवाच्या पोटातीचे लोक सैन्यांत शिरतात. [से. रि. (१९११) २१.]

होसुर, तालुका.—मद्रास, सालेम जिल्ह्यांत हा तालुका आहे. क्षेत्रफळ १२१७ चौरस मैल. ह्या तालुक्याचा उत्तर व पश्चिम भाग म्हैसूर पठाराच्या उंच आंगेवर आहे. ह्या तालुक्याच्या दक्षिण व पश्चिम भागांत वनश्री प्रेक्षणीय आहे. येथील लोकसंख्या १९२१ साली १६६४३० होती. ह्या तालुक्यातील बहुतेक भाग जंगलानें व्यापलेला आहे व याठिकाणी म्हैसूरच्या जनावरांची उत्तम पैदास होते. शहर.—ह्या शहरास जवळचें रेल्वे स्टेशन म्हणजे मद्रास रेल्वेच्या धंगलूर शाखेवर असलेलें मधूर स्टेशन हें होय. येथील लोकसंख्या (१९०१) ६६५५. ह्या शहराच्या पश्चिमेस एक जुना किला आहे व हा किला टिप्पु सुलतानाकरितां एका हॅमिस्टन नांवाच्या इंग्लिश इंजिनियरने बांधला.

होस्पेट, तालुका.—मद्रास, बंगलोर जिल्ह्यांत हा तालुका आहे. क्षेत्रफळ ५३७ चौरस मैल. लोकसंख्या (१९२१) ८५२५६ ह्या तालुक्यांत होस्पेट व कांपली हीं दोन शहरे असून १२१ खेडी आहेत ह्या खेड्यांपैकी अतिशय प्रसिद्ध म्हणजे हंपी हें होय. कारण येथें विजयनगर ह्या इतिहास-प्रसिद्ध शहराचे जुने अवशेष सांपडतात. हा तालुका अति बोंगराळ आहे. याक्याच्या भागातील जमीन काळीमोर व कपासीस योग्य अशी आहे पण ती एकसारखी लागलेली नाही. येथील भापा कानडी आहे. बंगलोर जिल्ह्यातील हा एकच असा तालुका आहे की, ज्या ठिकाणी दुष्काळाचें भय नाही. कारण तुंगभद्रा नदीचें पाणी ह्या तालुक्यांतल्या काहीं भागाला वांगलें मिळतें. ह्या तालुक्यांत होच जमीन सुपीक व भारी किमतीची आहे. पण ह्या मळेरियानें विघडलेली आहे. येथील मुख्य पिकें म्हणजे लस व तांदळ हीं होत. शहर—लोकसंख्या (१९२१) १८३३७. ठिकाणचा

मुख्य घंदा सूत कातण्याचा होय. हे शहर विजयनगरच्या कृष्णदेव रावाचें १५०९-१५२० या दरम्यान वसविलें. व हे त्यानें नागलादेवी नांवाच्या कलावंतिणीशी लग्न लावल्यावर तिच्या स्मरणार्थ वसविलें असल्यामुळें ह्या शहराचें नांव त्यानें नागलापूर असें ठेविलें. हे शहर विजयनगरच्या आग्यास, पश्चिम किनाऱ्याच्या व गोव्याच्या लोकांना प्रवेश-द्वार होतें. कृष्णदेव हाचें ह्या शहराच्या दक्षिणेंस मोठा तट बांधविला. व हा तट एका पोर्तुगीज इंजिनियरनें बांधला. होस्पेट शहराच्या दक्षिणेंस शंकरास्त्रा निमुळता असा एक बोंगर आहे व त्याच्या सर्व बाजू तूणाच्छादित असतात. ह्या बोंगराचें नांव अलदराशी असें आहे. ह्याशिवाय बंबूनाथ कोंडा नांवाचें उंच शिखर व अत्यंत सुंदर दरीमध्ये बांधलेलें बंबूनाथाचें देवालय हीं दोन प्रेक्षणीय स्थळे आहेत.

होळकर—इंदूरचें राजघराणें. 'इंदूर' पहा. शिवाय अहल्याबाई, महाराव व यशवंतराव यांची चरित्रे पहा.

हौरा, जि. रहा.—बंगाल, बरद्धान भागांत हा जिल्हान जिह्वा आहे. क्षेत्रफळ ५१० चौरस मैल. या जिह्यांतून दामोदर नदी दक्षिणोत्तर जाते व ती हुगळी नदीला मिळते. या जिह्यांत मोठमोठ्या नद्यांच्या दरम्यान असलेले खोलगट भाग आहेत. या भागातील जमीन पुळणीची आहे. या जिह्यांत पाऊस ५७ इंच पडतो येथली हवा, कसकत्याजवळ ह्या जिह्या असल्यामुळें तेथल्यासारखीच आहे. या जिह्यांत वारंवार महापूर येतात. इतिहास.—ह्या जिह्या बंगाली हिंदू राजांच्या राज्यापैकी होता. पण त्याविषयी फारसा विश्वसनीय इतिहास उपलब्ध नाही. हौरा शहराच्या आस-पासचा भाग बऱ्याच दिवसांपासून विलायती व्यापारी वर्गाचें महत्त्वाचें ठिकाण होतें. पण १६ व्या शतकाच्या अखेरीस या शहराचें महत्त्व कमी होऊन हल्लीच्या कलकत्त्याचें बृहत् ठिकाण सुतानुतो याचें महत्त्व वाढलें. १८१९ सालापासून हुगळी व हौरा हीं परवानपासून वेगळीं केळीं गेलीं व १८४३ सालीं हौरा जिह्याला निराला मॅजिस्ट्रेट मिळाला. लोक-वस्ती:—येथील लोकवस्ती १९२१ साली ९९७४०३ होती. हौरा येथें आसपासच्या जिह्यांतून, व संयुक्तप्रांत व बिहार या प्रांतांतून लोक येत असल्यामुळें येथील लोकसंख्या वाढतेशीं दिसते. येथें धाडकून लोक येण्याचें कारण येथें गिरण्या, लोखंडाचे कारखाने व इतर उद्योगधंदे फार आहेत. शेती.—नद्यांनीं वाढून आणलेला गाळ या जिह्यांतल्या जमिनींत येत असल्यामुळें येथील जमीन सुपीक आहे. येथील मुख्य पीक म्हणजे तांदळ होय. याशिवाय इतर पिकें म्हणजे गहू, ज्वस, मका, मोहरी, ताग व अंबाडी हीं होत. येथील लोकांस दुष्काळ फारसा परिचित नाही. ह्या पार व दळणवळणाचे मार्ग.—या जिह्यांत हातमागा-वरचे व घरगुती घंदे फारसे चालत नाहीत. पण यांत्रिक घंदे फारच भरभराटीत आहेत व हे सर्व विलायती मांडव-लावर चालले आहेत. हे विलायती घंदे म्हणजे

लोखंडाचे कारखाने वगैरे होत. येथे विटाहि चांगल्या तयार होतात. व्यापाराच्या सोयीकरता हा जिल्हा कलकत्त्याचा भाग आहे. हौरा शहर हे ईस्टइंडिया रेल्वे व बंगाल-नागपूर रेल्वे यांचे शेवटचे स्टेशन आहे; त्यामुळे कलकत्त्याचा मुंबई, मद्रास व नागपूर या शहरांशी संबंध जोडला गेला आहे. येथून निर्गत माल म्हणजे तांदूळ, हुक्का, कच्ची कातडी, सुती कापड, कापूस, रेशीम, विटा व दोर या जिनसा होत. व आयात माल म्हणजे तांदूळ, गहू, कडधान्ये, तीळ, विलायती कापड, राकेळ, तागाचे कापड, अंबाडी, तूप, साखर, मसाला, विलायती दारू, तंबाखू, मीठ, इमारतीचे छांकड, बटाटे, जोडे व काच वगैरे जिनसा होत. वर सांगितलेल्या रेशेक्षिवाय हौरा-शीखाला व हौरा-जामता रेल्वे या दोन रेल्वेनी उत्तरेकडील व वायव्येकडील मुख्य दळण-वळणास जुलम झाला आहे. या शिष्टातीळ साक्षरांचे प्रमाण झेकडा ११.५ आहे. मुख्य शिक्षणसंस्था म्हणजे सिव्हिल इंजिनिअरिंग कालेज चिबपुर ही होय. पो ट वि भा. ग.—हौरा शिष्टाचा पोटाविभाग. याचे क्षेत्रफळ १७३ चौरस मैल. लोक-संख्या १९०१ साली ४३१२५७ होती. हा पोटाविभाग म्हणजे एक सपाट मैदान होय व याच्या पूर्वेस हुगली नदी आहे व आंतल्या भागात अनेक दळदळीचे खोलगट भाग आहेत. या भागात हौरा व बक्को ही शहरे व ३६५ जेडी आहेत.

झुगो, विह्वटर—एक फ्रेंच नाटककार व अजून कादंबरीलेखक. फ्रान्स देशात याचे शिक्षण झाले असल्यामुळे बालपणी याची भवितव्यता राजपराण्याच्या भवितव्यतेवर अवलंबून असल्यामुळे साहसिक व विह्वटर झुगो हा राजपक्षीय व कॅथोलिक धर्मांनुयायी झाला. याचे प्रारंभीचे कवित्व व कादंबरीलेखन स्वधर्ममतप्रतिपादनार्थ उपयोगात येऊ लागले. अकालपरिपक्व असे वक्तृत्व व ओजस्विता याच्या प्रथामध्ये असल्यामुळे तो लवकरच प्रसिद्धीस आला. त्याने केलेल्या कवितांनी व पोवाड्यांनी त्याची कवि म्हणून प्रसिद्धि झाली. यान्या अजितिसाव्या वर्षीपर्यंत त्याने अनेक प्रकारचे ग्रंथ लिहिले. या काळात त्याने शोकपर्यवसायी नाटक लिहून तो नाटककार म्हणून प्रसिद्धीस आला. पुढे गडलेखक या नात्यानेहि त्याने नांव मिळविले. यान्या अजितिसाव्या वर्षी तो फ्रेंच अॅकॅडमीचा सभासद झाला. या वेळेपासून राजकारणावर अगर अन्य काही विषयांवर त्यानी जी व्याख्याने झाली ती अत्यंत वक्तृत्वपूर्ण व परिणामकारी ठरली. यानंतर बोनापार्ट

या का पुन्हां जेव्हां अधिकार मिळाला तेव्हां विह्वटर झुगो व इतर काही संभावित लोक यांनी आपला देश सोडून पंचवीस वर्षे परदेशांत घालवार्थी लागली. या काळात त्याने “नेपोलियन ले गेटिट”, “हिस्टरी डून फ्राइम”, “ला लीजंड डे सीक्रेट” यासारखे तत्कालीन परिस्थितीची कल्पना करून देणारे ग्रंथ प्रसिद्ध केले. याशिवाय, या सुप्रसिद्ध ग्रंथाकाराचे “ला मिश्रेबस”, “बुइयम शेक्सपीअर”, “ला ड्रॅगॅन्यूस डीला मेर” “ले पेप” इगैरे अनेक ग्रंथ आहेत.

झूम—एक ईमज तत्ववेत्ता, इतिहासकार व अर्थशास्त्रज्ञ. याचे शिक्षण एडिंबरो युनिव्हर्सिटीत झाले. त्याने आपले चरित्र स्वतःच लिहिले आहे. तत्वज्ञान व काव्य या दोहोंची त्यास आवड होती. प्रथम त्याने “भनुष्यस्वभाव” या विषयावरील ग्रंथ प्रसिद्ध केला, पण तो मुळावें लोकप्रिय झाला नाही, त्यामुळे झूमची बरीच निराशा झाली. नंतर झूमने राजनीति व अर्थशास्त्र यांचा अभ्यास करून आपले निबंध प्रसिद्ध केले; व ते लोकाना पसंत पडून त्यांच्या अधिक जाबुत्या निघाल्या व त्यामुळे त्याला बराच संतोष वाटला. १७५१ सालापासून दहा बारा वर्षे झूम एडिंबरो येथे कायम येऊन राहिला व लवकरच त्याने आपला “राजनीतिविषयक व्याख्यान” प्रसिद्ध केले. ते पुस्तकहि फार लोकप्रिय झाले. पुढे त्याने “इंग्लंडचा इतिहास” लिहिण्यास आरंभ केला, कारण इतिहासकाराक लागणारे अवश्य सर्व गुण स्वतःतमध्ये आहेत असा त्याला भरोसा वाटे. पहिल्या जेमसपासून आरंभ करून राज्यक्रांतीपर्यंतचे दोन भाग लिहिले व त्यांचा खपहि चांगला झाला. इतिहासग्रंथ या नात्याने त्यांची योग्यता मोठी आहे, कारण राजकीय गोष्टींबरोबर सामाजिक व वास्तविक गोष्टींचा समावेश इतिहासांत देण्याची पद्धत त्याने पाडून घेत, चटकदार व जोमदार भाषेत त्याने तो इतिहास लिहिला आहे. या इतिहासाचा त्याच्या स्वतःवर मात्र विचित्र परिणाम असा झाला की, लंडनकराबद्दल, व्हिगपक्षाच्या धोरणाबद्दल व ईंग्लंडातील केल्ल्या प्रत्येक गोष्टीबद्दलच त्याच्या मनांत तीव्र द्वेष उत्पन्न झाला. त्याला असे दिसू लागले की, जे जे म्हणून स्कॉटिश असले ते सर्व नाहोस करून टाकण्याचा ईंग्लंडातील कटव केलेला आहे. या इतिहासाबरोबर झूमचे इतर लेखनहि चालू होते. ‘धर्माचा इतिहास’ त्याने लिहून प्रसिद्ध केला. काही दिवस फ्रान्समधील दक्षिणायतीच्या सेक्रेटरीच्या जागेवर फ्रान्समध्ये असता पॅरिसमध्ये त्याला फार यशमान मिळाला होता.

छ

छ

पृ. १

छ, अ छ र णि का द.—वा वर्षाच्या तीन प्रारंभीच्या

अवस्था दिसतात. पहिली

व दुसरी इ. व. दुसऱ्या

कांतील सक उपरांत किंवा त्याची छी दक्षमित्रा याच्या

नाशिक येथील केळांत दिसून येते. तिसरी अवस्था बुवरीचे रुपांतर होऊन झालेली दिसते; ती काकतीय वंशी राजा गणपतीच्या काळातील चेन्नोळ केळांत (इ. स १२१३) आढळून येईक.

हिंदुस्थान—या खंडासह विशाल देशास प्राचीनकाळी आर्यावर्त, भरतखंड अशी नावे असली तरी आज हिंदुस्थान म्हणजे हिंदु लोकांचा वसतिप्रदेश असे नांव रूढ आहे. ब्रिटिश साम्राज्याच्या सत्तेखाली 'इंडियन' (अवलंबित) म्हणून असणाऱ्या या राष्ट्रांत काश्मीरपासून कन्याकुमारी पर्यंत उत्तरे-दक्षिणे आणि कराचीपासून कलकत्त्यापर्यंत पश्चिम-पूर्वे इतका भूभाग मोडतो. हिंदी साम्राज्याचा विस्तार यातून अधिक आहे; म्हणजे वरील हिंदुस्थानाखेरीज ब्रह्मदेश, बलुचिस्तान व एडन यांचा त्यांत समावेश होतो. सीलोन हे सांस्कृतिक व भौगोलिकदृष्ट्या हिंदुस्थानाला जवळ असले तरी हिंदुस्थानच्या गव्हर्नर-इन-कौन्सिलचा त्यावर अंमल चालत नाही.

हा देश अजमासे ८° ते ३६° अक्षांश आणि ७०° ते १००° पूर्वेलांश यांच्या दरम्यान वसला आहे. उत्तरेस पर्वतांनी हा परिवेष्टिला आहे. हिंदुस्थानचा किनारा फारसा दंतुर नाही. त्यामुळे आखाते व घेठे कमीच आहेत. किनारा उंचळू-असल्याने चोगली वंदरेही फार नाहीत. हिंदी साम्राज्याचे एवढे क्षेत्रकळ १७५०००० चौरस मैल इतकें आढळत आहे. यांची लांबी सुमारे २००० मैल असून रुंदी २५०० आहे. याचे पर्वतमय प्रदेश, मैदानाचा प्रदेश, पठाराचा प्रदेश आणि पूर्वे-पश्चिम किनाऱ्यावरील मैदाने असे चार स्वाभाविक विभाग पडतात. पर्वतमय प्रदेशांत हिमालय व पश्चिम आणि पूर्वे सरहद्दीवरील पर्वत येतात. मैदानाच्या प्रदेशांत सिंधु-गंगेच्या मैदान येते. पठारांत मध्यहिंदुस्थानचे व दख्खनचे पठार यांचा समावेश होतो. व किनाऱ्यावरील मैदानांत पूर्वे व पश्चिम भाग म्हणजे कारोमंडल व मलबारकिनारा येतो.

देशाचा अर्धा भाग उष्णकटिबंधांत व बाकीचा समशीतोष्ण कटिबंधांत असल्यामुळे साधारणतः हवा उष्ण असणार. तथापि हवेत निरनिराळ्या विभागांत ३.५ अधिक भिन्नता राहते. मान्सून वाऱ्यामुळे पावसाळ्याला नियमितपणा व निश्चितपणा आला आहे. उष्ण प्रदेशांत वाढणाऱ्या वनस्पतीच या देशांत आढळून येतात. शिवाय त्यांत काही वैशिष्ट्यही नाही. तांदूळ, गहू, द्विदलधान्ये ऊंस, तंबाखू ही सामान्य पिके होत. मुंबई व मध्यप्रांत या बाजूस कापूस होतो. गंगेच्या तटावर पिकते. पूर्वे बंगालांत ताग, बिहार-मध्य नोळ आणि आसामच्या बाजूस चहा-काफी होते.

गंगा व गोदावरी यांमधील प्रदेशांत कोळशाच्या खाणी आहेत. जगांत अतिशय महत्त्वाच्या मिठाच्या खाणी पंजाबांत आहेत. कोरंडा बहुतेक ठिकाणी आढळते पण ते इकडील लोकांना जिनसा बनविण्याला उपयोगी पडेल असे व स्वस्त तयार करता येत नाही. विदेशी यंत्रसहाय्याने कापड तयार

करण्याचा धंद्याच फक्त देशांत बरा चालला आहे. बहुतेक लोक शेतकरी व मजूर म्हणून उपजीविका करतात. देशाची एकूण लोकसंख्या १९२१ साली ३१८९४२४० होती. १९११च्या लोकसंख्येची हो. १.२ टक्क्यांनी वाढ झाली आहे. गेल्या पन्नास वर्षांपासून सारखी वाढ होत आहे. १८७२ साली लोकसंख्या २०६१६२३६० होती. प्रांतपरत्वे मिश्र लोक आढळतात. पंजाब, काश्मीर व राजपुताना या भागांत आर्यवंशीय लोक राहतात. संयुक्त प्रांतांत आर्य व द्रवीड यांचे संकर दिसून येते. नेपाळ, आसाम व ब्रह्मदेश यांत मंगोली वंशाचे, तर बंगाली लोक मंगोली व द्रवीडी यांच्या मिश्रणाचे आहेत. दक्षिणेन सिंधियन व द्रवीड यांचे मिश्रण तर अगदी दक्षिणेस शुद्ध द्रवीड आढळतात. हिंदु (२१८००), मुसलमान (६७००), शीख (२००), जैन (१२५), व ख्रिस्ती (४००), हे पांच प्रमुख धर्म देशांत आहेत [कंसांतील लोकांचे आंके दशसहस्राचे आहेत]. दुसऱ्या कोणत्याही देशांत न आढळणारा जातिभेद, अनेक जाती व पोट-जाती असल्याने तीव्रतेने आढळतो. भाषाहि अनेक आहेत. त्यांपैकी तामिळ, तेलुगू, मलयालम, व कानडी या मुख्य द्रविड व मराठी, हिंदी, गुजराती व बंगाली या मुख्य आर्य भाषा आहेत.

हिंदुस्थानच्या लोकसंख्येत १६२४६५१२९ ही पुरुषांची संख्या आहे. हीत १४२६२३६९१ पुरुषांनी मुळांन लिहिली वाचता येत नाही. १५३५९०१०२ स्त्रियांपैकी १५०८०७८८९ स्त्रिया निरक्षर आहेत. इंग्रजी जाणणारे लोक सुमारे २५ लाख आहेत. शिक्षणसंस्थांत सरकार-संमत (रेकॉग्नाईज्ड) व असंमत असे दोन प्रकार आहेत. संमतसंस्थांना सरकारी मदत मिळते. प्राथमिक शाळा, दुय्यम शाळा व कॉलेज असे शिक्षणसंस्थांचे तीन वर्ग पडतात. कॉलेजेंविषयविद्यालयांना जोडलेली असतात. १९२२-२३ साली एकंदर संमतसंस्थांचा खर्च सुमारे १९ कोटी रुपये होता.

हिंदुस्थानचा कारभार चालविण्यास व्हाईसरॉय किंवा गव्हर्नर जनरल नेमला असतो; त्याला कौन्सिल ऑफ स्टेट व लेजिस्लेटिव्ह असंबली अशा प्रातिनिधिक मंडळांचे कायदे करण्याच्या कामी साहाय्य असते. एक कार्यकारी मंडळ असून त्यांत सात आठ मंत्री असतात. मन्त्रस, मुंबई, बंगाल, संयुक्तप्रांत, पंजाब, बिहार-ओरिसा, गध्यप्रांत, आसाम व ब्रह्मदेश या प्रांतांवर एकेक गव्हर्नर असून त्यांना कार्यकारी व कायदेमंडळ दिलेले असते. गव्हर्नर-जनरल, सेक्रेटरी ऑफ स्टेट म्हणून जो ब्रिटिशमंत्री इंग्लंडांत असतो त्याला जबाबदार असून सेक्रेटरी ऑफ स्टेट हा पार्लेमेंटास जबाबदार राहतो. सेक्रे. ऑफ स्टेटला एक कौन्सिल असून शिवाय त्याला मदतीला एक हाय-कमिशनर दिलेला असतो.

संबंध हिंदुस्थानच्या १७७३-१६८ चौरस मैल क्षेत्रफळा-
तील ६७५२६७ चौरस मैल क्षेत्रफळ संस्थानांनी अडविले
आहे. तसेच ३१५१३२५३७ लोकसंख्येपैकी सुमारे ७ कोटी
लोक संस्थानांनी प्रजाजन आहेत. दहावीस चौरस मैलांच्या
संस्थानापासून हैदराबाद एवढ्या मोठ्या संस्थानापर्यंत सर्व
तऱ्हेची लहान मोठी व कमीजास्त अधिकार असलेली
संस्थाने या देशांत आढळतील. हैदराबाद, म्हैसूर व बंबोदे
ही तीन सर्वांत मोठी संस्थाने असून त्यांवर एकेक रेसिडेंट
असतो. बाकीच्या संस्थानांचे एजन्सी विभाग पाडले असून
प्रत्येक एजन्सीवर एक पोलिटिकल एजन्ट नेमलेला असतो.
संस्थानांनी प्रश्नांचा विचार करण्याकरिता एक नरेंद्रमंडळ
आहे.

हिंदुस्थानांत फ्रेंच आणि पोर्तुगीज यांची काही ठाणी
आहेत. फ्रेंचांच्या मुलुखाचे क्षेत्रफळ २०३ चौरस मैल असून
लोकसंख्या (१९२३) २७२४२७ आहे. पोर्तुगीज मुलुखाचे
क्षेत्रफळ १६३८ चौरस मैल असून लोकसंख्या ५४८४७२
आहे.

हिंदुस्थानने एकंदर उत्पन्न व खर्च समजण्याकरिता हिंदु-
स्थानसरकार आणि प्रांतिक सरकार यांचा जमाखर्च
पाहिला पाहिजे. तो पुढील कोष्टका (१९२२-२३ सालच्या)
वरून कळेल.

सरकार	जमा रुपये	खर्च रुपये
हिंदुस्थान	१२१४१२९१५६	१३६४३०५५४८
मद्रास	१२५७७५१६५	१२६०७६८४८
मुंबई	१४१७१९८४३	१३५३१७२६४
बंगाल	९८४९५८७४	९५९२०९२७
संयुक्तप्रांत	१००६०४८४०	१०७०९७७०९
पंजाब	८२७९०००५	८८५४४१५९
ब्रह्मदेश	४८६११३२८	१०३५५३३३३
बिहार-ओरिसा	४९४१११२६	४६३२४३२८
मध्यप्रांत	५१५३३५३८	४८९५७४०४
आसाम	१८४४३२१९	२०५४६५५०
एकंदर	१९७१५१४३५४	२१३६६४५०७०

वरील आंकड्यांत म्युनिसिपालिट्या व लोकलबोर्डे यांचा
जमाखर्च आलेला नाही. सरकारच्या खजिन्याशी संबंध अस-
णाऱ्या सर्व म्युनिसिपालिट्यांची १९१९-२० सालची एकंदर
जमा ११४३६९२३० रुपये असून खर्च ११३६००७६३
रुपये होता. डि. लो. फंडाचे उत्पन्न ९७५६३४६१ रुपये
असून खर्च ९१६०१४४२ रुपये होता.

बाराव्या शतकापर्यंत हिंदुस्थान हिंदूंचा होता. त्या
प्राचीन काळां मोठे व गुप्त राजे इतिहासांत संस्मरणीय
म्हणून ठरतात. १२ व्या शतकापासून १८ व्या शतका-
पर्यंत मुघलमानांनी बहुतेक हिंदुस्थान पादशक्ती केला होता.
सतराव्या व अठराव्या शतकांत मराठ्यांनी मुघलमानांपासून
काही मुलुख सोडवून आपले साम्राज्य स्थापिले होते. १९
व्या शतकापासून ब्रिटिश सत्ता जाणवू लागून त्याच शत-

काच्या प्रथमार्धाच्या शेवटी संबंध हिंदुस्थानावर त्यांचा
अंमल सुरू झाला तो आज तागाईत आहे. आज स्वराज्याची
चळवळ हिंदी लोकांत चालली असली तरी ती ब्रिटिश
साम्राज्यांतर्गत स्वराज्याची आहे. तेव्हा हिंदुस्थान हे ब्रिटिश
साम्राज्याचा एक भाग म्हणून केव्हाही रहाणारच.

हिंदुस्थान आणि जग यांचा सामाजिक व सांस्कृतिक
संबंध कशा प्रकारचा आहे हे ज्ञानकोशाच्या पहिल्या विभा-
गांत सविस्तर विवेचित आहेच. तसेच हिंदुस्थानचा प्राचीन
व अर्वाचीन संकलित इतिहास जगाकडे दृष्टि ठेवून लिहिलेला
ज्ञानकोशाच्या तिसऱ्या व चवथ्या विभागांत आढळणार
आहे. हिंदुस्थानचे अभिमानास्पद व वैशिष्ट्यरूप असे वा
वैदिक वाङ्मय, त्याचे तौलनिक व चिकित्सापूर्वक केलेले
अध्ययन 'वेदविद्या' व 'बुद्धपूर्व जग' या दोन खंडांत दिसू
येईल. वैदिक वाङ्मयाइतकेच महत्त्वाचे असे जे प्राचीन
वाङ्मय त्याचा मोषवारा 'तिपिटक' अथवा पाली धर्मशास्त्र
या चवथ्या विभागाच्या एका प्रकरणांत दिला आहे. तसेच
प्राचीन जैन वाङ्मयासंबंधी माहिती तिसऱ्या विभागाच्या
परिशिष्टांत प्रसिद्ध केली आहे. धार्मिक वाङ्मयाखेरीज
अर्थीक उपयुक्त असे जे शास्त्रीय वाङ्मय त्याचा आढावा
'विज्ञानेतिहास' या विभागांत प्रत्येक शाखावरच्या प्रकर-
णांत घेतलेला आढळून येईल.

हिंदुस्थानच्या शासनशास्त्रीय विषयांतील विविध प्रश्नांचा
उद्घाटन कर, आवकारी, जमीनमहसूल, आगगाडी, तारा
यंत्रे, आरमार, सैन्य यांसारख्या ज्ञानकोशाच्या शरीरखंडा-
तील त्या त्या विषयावरील लेखांत केलेला आहेच. शिवाय
धर्म, इतिहास, वाङ्मय आणि विविध शास्त्रे यांतील अनेक
हिंदुस्थानविषयक घटकांवर स्वतंत्र लेख आहेत. उदा. देवक, विवाह,
वारकरी पंथ; अकबर, औरंगजेब, बाजोराव; आदि-
प्रंप, अभिषेक, कानडी वाङ्मय, अमल, विश्वसंस्था, क्षय,
अंकगणित, अष्टपाद, इत्यादि.

हिंदुस्थानचा प्रादेशिक, भूगोल व इतिहास यांवर प्रत्येक
विभागांत त्या त्या नांवाखाली लेख सर्वांतून अधिक आढ-
ळतील. अजमाते पांच-दहा हजार लोकसंख्येपर्यंतची मह-
त्त्वाची गावे देखील वगळली नाहीत. सर्व प्रांत, संस्थाने,
जिल्हे, तालुके, शहरे, नद्या, पर्वत व इतर भौगोलिक
विभाग यांची थोडक्यांत पण आवश्यक आणि महत्त्वाची
अशी सगळी माहिती शरीरखंडांतील सर्व विभागांतून वर्गी-
करण करून दिलेली आहे. तेव्हा या लेखांत येण्याजोगी
उरलेली काहीच नाही.

प्रस्तावना आणि शरीरखंडाखेरीज आणि पुरवणीखंड
—जे यानंतर प्रसिद्ध होणार आहे—यांत हिंदुस्थान आणि
महाराष्ट्र असे दोन स्वतंत्र विभाग निघतील. या विभागांत
हिंदुस्थानची एकूण एक माहिती जी संयुक्त करण्यांत येणार
आहे ती घरल्यास हिंदुस्थानविषयी काही देण्याचे नाका
राहिले आहे अशी शंका सदा येणार नाही.

क्ष, अ क्ष र वि का स.—याच्या पांच अवस्था आढळून येतात. १
क्षी = ६८ ७ ८ ९ १० ११ १२ १३ १४ १५ १६ १७ १८ १९ २० २१ २२ २३ २४ २५ २६ २७ २८ २९ ३० ३१ ३२ ३३ ३४ ३५ ३६ ३७ ३८ ३९ ४० ४१ ४२ ४३ ४४ ४५ ४६ ४७ ४८ ४९ ५० ५१ ५२ ५३ ५४ ५५ ५६ ५७ ५८ ५९ ६० ६१ ६२ ६३ ६४ ६५ ६६ ६७ ६८ ६९ ७० ७१ ७२ ७३ ७४ ७५ ७६ ७७ ७८ ७९ ८० ८१ ८२ ८३ ८४ ८५ ८६ ८७ ८८ ८९ ९० ९१ ९२ ९३ ९४ ९५ ९६ ९७ ९८ ९९ १०० १०१ १०२ १०३ १०४ १०५ १०६ १०७ १०८ १०९ ११० १११ ११२ ११३ ११४ ११५ ११६ ११७ ११८ ११९ १२० १२१ १२२ १२३ १२४ १२५ १२६ १२७ १२८ १२९ १३० १३१ १३२ १३३ १३४ १३५ १३६ १३७ १३८ १३९ १४० १४१ १४२ १४३ १४४ १४५ १४६ १४७ १४८ १४९ १५० १५१ १५२ १५३ १५४ १५५ १५६ १५७ १५८ १५९ १६० १६१ १६२ १६३ १६४ १६५ १६६ १६७ १६८ १६९ १७० १७१ १७२ १७३ १७४ १७५ १७६ १७७ १७८ १७९ १८० १८१ १८२ १८३ १८४ १८५ १८६ १८७ १८८ १८९ १९० १९१ १९२ १९३ १९४ १९५ १९६ १९७ १९८ १९९ २०० २०१ २०२ २०३ २०४ २०५ २०६ २०७ २०८ २०९ २१० २११ २१२ २१३ २१४ २१५ २१६ २१७ २१८ २१९ २२० २२१ २२२ २२३ २२४ २२५ २२६ २२७ २२८ २२९ २३० २३१ २३२ २३३ २३४ २३५ २३६ २३७ २३८ २३९ २४० २४१ २४२ २४३ २४४ २४५ २४६ २४७ २४८ २४९ २५० २५१ २५२ २५३ २५४ २५५ २५६ २५७ २५८ २५९ २६० २६१ २६२ २६३ २६४ २६५ २६६ २६७ २६८ २६९ २७० २७१ २७२ २७३ २७४ २७५ २७६ २७७ २७८ २७९ २८० २८१ २८२ २८३ २८४ २८५ २८६ २८७ २८८ २८९ २९० २९१ २९२ २९३ २९४ २९५ २९६ २९७ २९८ २९९ ३०० ३०१ ३०२ ३०३ ३०४ ३०५ ३०६ ३०७ ३०८ ३०९ ३१० ३११ ३१२ ३१३ ३१४ ३१५ ३१६ ३१७ ३१८ ३१९ ३२० ३२१ ३२२ ३२३ ३२४ ३२५ ३२६ ३२७ ३२८ ३२९ ३३० ३३१ ३३२ ३३३ ३३४ ३३५ ३३६ ३३७ ३३८ ३३९ ३४० ३४१ ३४२ ३४३ ३४४ ३४५ ३४६ ३४७ ३४८ ३४९ ३५० ३५१ ३५२ ३५३ ३५४ ३५५ ३५६ ३५७ ३५८ ३५९ ३६० ३६१ ३६२ ३६३ ३६४ ३६५ ३६६ ३६७ ३६८ ३६९ ३७० ३७१ ३७२ ३७३ ३७४ ३७५ ३७६ ३७७ ३७८ ३७९ ३८० ३८१ ३८२ ३८३ ३८४ ३८५ ३८६ ३८७ ३८८ ३८९ ३९० ३९१ ३९२ ३९३ ३९४ ३९५ ३९६ ३९७ ३९८ ३९९ ४०० ४०१ ४०२ ४०३ ४०४ ४०५ ४०६ ४०७ ४०८ ४०९ ४१० ४११ ४१२ ४१३ ४१४ ४१५ ४१६ ४१७ ४१८ ४१९ ४२० ४२१ ४२२ ४२३ ४२४ ४२५ ४२६ ४२७ ४२८ ४२९ ४३० ४३१ ४३२ ४३३ ४३४ ४३५ ४३६ ४३७ ४३८ ४३९ ४४० ४४१ ४४२ ४४३ ४४४ ४४५ ४४६ ४४७ ४४८ ४४९ ४५० ४५१ ४५२ ४५३ ४५४ ४५५ ४५६ ४५७ ४५८ ४५९ ४६० ४६१ ४६२ ४६३ ४६४ ४६५ ४६६ ४६७ ४६८ ४६९ ४७० ४७१ ४७२ ४७३ ४७४ ४७५ ४७६ ४७७ ४७८ ४७९ ४८० ४८१ ४८२ ४८३ ४८४ ४८५ ४८६ ४८७ ४८८ ४८९ ४९० ४९१ ४९२ ४९३ ४९४ ४९५ ४९६ ४९७ ४९८ ४९९ ५०० ५०१ ५०२ ५०३ ५०४ ५०५ ५०६ ५०७ ५०८ ५०९ ५१० ५११ ५१२ ५१३ ५१४ ५१५ ५१६ ५१७ ५१८ ५१९ ५२० ५२१ ५२२ ५२३ ५२४ ५२५ ५२६ ५२७ ५२८ ५२९ ५३० ५३१ ५३२ ५३३ ५३४ ५३५ ५३६ ५३७ ५३८ ५३९ ५४० ५४१ ५४२ ५४३ ५४४ ५४५ ५४६ ५४७ ५४८ ५४९ ५५० ५५१ ५५२ ५५३ ५५४ ५५५ ५५६ ५५७ ५५८ ५५९ ५६० ५६१ ५६२ ५६३ ५६४ ५६५ ५६६ ५६७ ५६८ ५६९ ५७० ५७१ ५७२ ५७३ ५७४ ५७५ ५७६ ५७७ ५७८ ५७९ ५८० ५८१ ५८२ ५८३ ५८४ ५८५ ५८६ ५८७ ५८८ ५८९ ५९० ५९१ ५९२ ५९३ ५९४ ५९५ ५९६ ५९७ ५९८ ५९९ ६०० ६०१ ६०२ ६०३ ६०४ ६०५ ६०६ ६०७ ६०८ ६०९ ६१० ६११ ६१२ ६१३ ६१४ ६१५ ६१६ ६१७ ६१८ ६१९ ६२० ६२१ ६२२ ६२३ ६२४ ६२५ ६२६ ६२७ ६२८ ६२९ ६३० ६३१ ६३२ ६३३ ६३४ ६३५ ६३६ ६३७ ६३८ ६३९ ६४० ६४१ ६४२ ६४३ ६४४ ६४५ ६४६ ६४७ ६४८ ६४९ ६५० ६५१ ६५२ ६५३ ६५४ ६५५ ६५६ ६५७ ६५८ ६५९ ६६० ६६१ ६६२ ६६३ ६६४ ६६५ ६६६ ६६७ ६६८ ६६९ ६७० ६७१ ६७२ ६७३ ६७४ ६७५ ६७६ ६७७ ६७८ ६७९ ६८० ६८१ ६८२ ६८३ ६८४ ६८५ ६८६ ६८७ ६८८ ६८९ ६९० ६९१ ६९२ ६९३ ६९४ ६९५ ६९६ ६९७ ६९८ ६९९ ७०० ७०१ ७०२ ७०३ ७०४ ७०५ ७०६ ७०७ ७०८ ७०९ ७१० ७११ ७१२ ७१३ ७१४ ७१५ ७१६ ७१७ ७१८ ७१९ ७२० ७२१ ७२२ ७२३ ७२४ ७२५ ७२६ ७२७ ७२८ ७२९ ७३० ७३१ ७३२ ७३३ ७३४ ७३५ ७३६ ७३७ ७३८ ७३९ ७४० ७४१ ७४२ ७४३ ७४४ ७४५ ७४६ ७४७ ७४८ ७४९ ७५० ७५१ ७५२ ७५३ ७५४ ७५५ ७५६ ७५७ ७५८ ७५९ ७६० ७६१ ७६२ ७६३ ७६४ ७६५ ७६६ ७६७ ७६८ ७६९ ७७० ७७१ ७७२ ७७३ ७७४ ७७५ ७७६ ७७७ ७७८ ७७९ ७८० ७८१ ७८२ ७८३ ७८४ ७८५ ७८६ ७८७ ७८८ ७८९ ७९० ७९१ ७९२ ७९३ ७९४ ७९५ ७९६ ७९७ ७९८ ७९९ ८०० ८०१ ८०२ ८०३ ८०४ ८०५ ८०६ ८०७ ८०८ ८०९ ८१० ८११ ८१२ ८१३ ८१४ ८१५ ८१६ ८१७ ८१८ ८१९ ८२० ८२१ ८२२ ८२३ ८२४ ८२५ ८२६ ८२७ ८२८ ८२९ ८३० ८३१ ८३२ ८३३ ८३४ ८३५ ८३६ ८३७ ८३८ ८३९ ८४० ८४१ ८४२ ८४३ ८४४ ८४५ ८४६ ८४७ ८४८ ८४९ ८५० ८५१ ८५२ ८५३ ८५४ ८५५ ८५६ ८५७ ८५८ ८५९ ८६० ८६१ ८६२ ८६३ ८६४ ८६५ ८६६ ८६७ ८६८ ८६९ ८७० ८७१ ८७२ ८७३ ८७४ ८७५ ८७६ ८७७ ८७८ ८७९ ८८० ८८१ ८८२ ८८३ ८८४ ८८५ ८८६ ८८७ ८८८ ८८९ ८९० ८९१ ८९२ ८९३ ८९४ ८९५ ८९६ ८९७ ८९८ ८९९ ९०० ९०१ ९०२ ९०३ ९०४ ९०५ ९०६ ९०७ ९०८ ९०९ ९१० ९११ ९१२ ९१३ ९१४ ९१५ ९१६ ९१७ ९१८ ९१९ ९२० ९२१ ९२२ ९२३ ९२४ ९२५ ९२६ ९२७ ९२८ ९२९ ९३० ९३१ ९३२ ९३३ ९३४ ९३५ ९३६ ९३७ ९३८ ९३९ ९४० ९४१ ९४२ ९४३ ९४४ ९४५ ९४६ ९४७ ९४८ ९४९ ९५० ९५१ ९५२ ९५३ ९५४ ९५५ ९५६ ९५७ ९५८ ९५९ ९६० ९६१ ९६२ ९६३ ९६४ ९६५ ९६६ ९६७ ९६८ ९६९ ९७० ९७१ ९७२ ९७३ ९७४ ९७५ ९७६ ९७७ ९७८ ९७९ ९८० ९८१ ९८२ ९८३ ९८४ ९८५ ९८६ ९८७ ९८८ ९८९ ९९० ९९१ ९९२ ९९३ ९९४ ९९५ ९९६ ९९७ ९९८ ९९९ १०००

२ व्या शतकातील शक उपवदात किंवा त्याची खी दक्ष-
मित्रा यांच्या नाशिक येथील लेखांत; २ रो—त्याच शतका-
तील क्षत्रपवंशी राजा रुद्रदामाच्या गिरनार येथील शिला-
लेखांत; ३ रो—इ. स. ४ व्या शतकाच्या मध्यातील गुप्त-
वंशी राजा समुद्रगुप्त याच्या अलाहाबाद स्तंभावरील लेखांत;
४ थी—इ. स. ६ व्या शतकातील ' उष्णीषविजयधारिणी '
ताडपत्री पुस्तकांत; व ५ थी—मेवाडच्या गुहिकवंशी रावळ
समरसिंह याच्या वेल्क्या (इ. स. १२७३) चोरवा लेखांत.

क्षत्रप—देशाचा संरक्षक या अर्थाच्या प्राचीन इराणी
पदवीचा हा अपभ्रंश किंवा संक्षेप आहे असे डॉ. भांडारकरांचे
मत आहे. प्राचीन काळा हे (क्षत्रप) इराणी सुभेदारांचे
अधिकारवाचक नांव असे. पुढे ते सर्व राजांना उचलले. हे
हिंदुस्थानांत शक राजांचे अधिकारी होते. हे क्षत्रप तक्ष-
शिला, मथुरा, काठेवाड, उज्जनी वगैरे ठिकाणी राज्य करीत
होते. महाराष्ट्रावर इ. सन पहिल्या शतकापासून क्षत्रपांचा
अंमल होता. या क्षत्रपांची माहिती ' बुद्धोत्तरजग ' विभा-
गांत (प्र. १३ पृ २५२-५३) दिलेली आहे (" नहपान " पहा).
शकवंशीय नाणी उपलब्ध आहेत. त्याच्या नाण्यावर ग्रीक
व खरोष्ठी अक्षरे असतात (' नाणकशास्त्र ' पहा). कै. राजवाडे
यांनी त्यांच्या ज्ञानेश्वरीच्या प्रस्तावनेत भांडारकराच्या
' क्षत्रप ' हे सत्रप याचे संस्कृतीकरण आहे ' या विधानास
आक्षेप घेतला आहे, आणि सत्रपति ही जुनी पदवी आहे
असे दाखविले आहे. क्षहरात नहपान हा पाहिला क्षत्रप
याचे देखील परकीयत्व राजवाडे नाकारतात (विद्यासंबक
वर्ष २, अं. ३ रा, ' खड्गाराट ' पहा).

क्षत्रिय, व र्ण.—चातुर्वर्ण्य केवळ भारतीय नसून इंडो-
यूरोपियन, निदान पशुभारतीय असावे याविषयी माहिती
पूर्वी दिलीच आहे (वेदविद्या—व बुद्धपूर्व—जग). अनेक वैदिक
जाती, इराणी जाती व ग्रीक जाती यांच्यामध्ये चातुर्वर्ण्य
होते, म्हणजे प्रत्येक जातीत उच्च वर्ग, मध्यम वर्ग, व
कनिष्ठ वर्ग असे जे निरनिराळे वर्ग असतात त्या प्रकारचेच
हे चातुर्वर्ण्याचे वर्ग होते. त्यावेळेस उच्च, मध्यम ही नावे न
देतां क्रियासूचक नावे वापरण्यांत आली. कांहीं क्रियांचे
महत्त्व इतर क्रियांपेक्षा अधिक धरले गेले असल्यामुळे ते
वर्ग कर्मावरून संबोधण्यांत येऊ लागले. अर्थात क्षत्रिय ही
जात नव्हतीच. प्रत्येक जातीत कांहीं घराणी क्षत्रियवर्गात
मोडली जात असत. आणि पूर्वी कर्मव्यवहार बरोबरच्या

वर्गाशी करावयाचे ही पद्धत असल्यामुळे क्षत्रियवर्गात
आपल्या वर्गाची भावना जागृत झाली होती. एकाच जाती-
मध्ये कांहीं कुले क्षत्रिय म्हणविली जात असतील तर उरलेले
सामान्य लोक " विश्व " म्हणविले जात असत. कधी कधी
असे होई की, एखादी जातच्या जात आपल्या संबंध
जातीचा वरचष्मा दुसऱ्या जातीवर लादू शके. असला
वरचष्मा स्थापन करणाऱ्या जाती स्वतःस क्षत्रिय म्हणवू
लागत. लढणारे ते क्षत्रिय असा नियम धरला तर सर्वा-
तऱ्या सगळ्या जाती क्षत्रिय होतील. कां की, ज्यावेळेस लोक
भटक्या स्थितीत होते व जमीन मिळविण्याची पद्धति म्हणजे
वसलेल्या लोकांचे उच्चाटन करून नवीन आलेल्या लोकांनी
ती काबीज करणे अशी क्रिया, जेव्हा चालू होती तेव्हा प्रत्येक
मनुष्य लढणाराच होणार. दुसऱ्याची जमीन मिळविणे किंवा
आहे ती राखणे या क्रियांमध्ये प्रत्येकाला भाग घ्यावा लाग-
णार मोठ्या युद्धांत सर्व लोकांनी भाग घेतला पाहिजे.
या तत्वाची आठवण कुर्युद्धापर्यंत देखील राहिलेली दिसते.
कुर्युद्धामध्ये सर्व वर्णांचे लोक सामील झाले होते असे
भीष्मपर्व प्रथमाध्यायांत सांगितले आहे.

जेव्हा कांहीं जातींच्या जातीच न लढणाऱ्या घनगार
तेव्हा त्या जातींनाच क्षत्रियांच्या खालची पदवी उत्पन्न
रहावयाची. ही सामाजिक स्थिति जेव्हा लढणाऱ्या जातींचा
हेतु देशातील विशिष्ट प्रदेशातील लोकांचे निर्मूलन करून
जमीन आपल्या ताब्यांत घ्यावयाची हा नसून केवळ राज्य-
कारभार तेवढा हातो घ्यावयाचा हा असणार, तेव्हा राज्य-
कारभार करणारी जात क्षत्रिय व इतर जाती वैश्य—शूद्र अशी
स्थिति उत्पन्न होणार. प्राचीन इतिहासांत या दोन्ही प्रका-
रच्या क्रिया वारंवार झाल्या आहेत. आणि विशिष्ट
जातींच्या जातीच क्षत्रिय म्हणवून घेऊ लागल्या होत्या.
क्षत्रिय व शूद्र हा भेद प्रसंगी पदवीमूलक राहिल तर
प्रसंगी केवळ संस्कारमूलकच राहिल. जसजसे क्षत्रिय संस्का-
रांकडे दुर्लक्ष होऊ लागले तसतशा क्षत्रिय समजल्या
जाणाऱ्या जाती शूद्र म्हणविल्या जाऊ लागल्या. क्षत्रिय
म्हणजे " आर्यन् " जातीचा असला पाहिजे असे कांहीं
नाहीं. कां की, पांड्य वगैरे राजांनाहि क्षत्रिय म्हणत असत.
जेव्हा संबंध जातींनाच क्षत्रिय म्हणत तेव्हा त्यांमध्ये
आर्यन् किंवा द्राविड हा भेद नसे. तथापि दोन सहस्र-
कर्मा जातींतहि क्षत्रिय व शूद्र असे भेद कालांतराने
उत्पन्न झाले. क्षत्रियत्व किंवा शूद्रत्व यांचे कारण घंदा
नसून संस्कारसंहितता किंवा संस्कारहीनता यांचेच प्राधान्य
उत्पन्न झाले या सर्व गोष्टी स्पष्टपणे सिद्ध

मनुस्मृतीतील (अध्याय १०, ४३-४४) लोक येणप्रमाणे:—
 “शनकैस्तु क्रियालोपादिमाः क्षत्रियजातयः । वृषलत्वं गता
 लोके ब्राह्मणादर्शनेन च ॥ पौण्ड्रकाश्वैर्द्रविडाः काम्बोजा
 यवनाः शकाः । पारदापल्हवाश्चोनाः किराता दरदाः
 खशाः ॥” मनुस्मृतीमध्ये शूद्र राजांचा अनेक वेळा उल्लेख येतो
 व शूद्रांच्या मुलुखांत ब्राह्मणांनी राहू नये वगैरे निषेधवचनें
 सांगितलेली आहेत. अशा प्रसंगां तर क्षेत्रिय व शूद्र यांमध्ये
 फरक केषळ संस्कारांचा होता, कर्मांचा नव्हता असें
 म्हणण्यास कांहीं प्रत्यवाय नाही. क्षेत्रियवर्गास राजन्यवर्गाहि
 म्हणत असावेत. कां की, पुरुषसूक्तांत राजन्य असा शब्द
 वापरला आहे. तथापि त्या वेळेस देखील क्षेत्र हा शब्द
 अस्तित्वांत होताच. क्षेत्र व क्षेत्रिय या दोन्ही शब्दांचा
 अत्यंत प्राचीन अर्थ गूढ आहे. ‘क्षतात् किल प्रायते’ असें
 कालिदासी स्पष्टीकरण केवळ काव्य आहे असें म्हणता येत
 नाही. क्षेत्रिय व र्ग व ब्राह्मण व र्ग.—या दोन वर्गांत स्पर्धा
 अनेक ठिकाणी दिसून येते. उपनिषदांत जेव्हा जनकादि
 राजर्षी ब्रह्मविशेषत आपले उच्चत्व ब्राह्मणांवर स्थापन करते
 झाले, तेव्हा त्यास वर्गस्पर्धेचें नांव बिलकुल देता येत नाही
 ते उल्लेख हींही जवानांचा धंदेवाइक जवानावर विजय झाल्या-
 मुळे जें कौतुक उत्पन्न होतें त्या कौतुकाचें निदर्शक होत.
 गौतमबुद्धाच्या वेळेस गौतम जें वातावरण उत्पन्न करूं पहात
 होता तें ब्राह्मणद्वेषें होतें यांत शंका नाही. तो क्षेत्रिय, ब्राह्मण,
 वैश्य, शूद्र अशी वर्णपरंपरा मांडीत असे. तो ब्राह्मणांनां
 हीन कुलांतील असें उल्लेखी. आणि त्याच्या अंगां ब्राह्मणद्वेष
 इतका भरलेला दिसत होता की, त्यासाठी त्यानें विद्या-
 विकासावर देखील आघात केला आहे. इतर ब्राह्मण गणित
 करतात, ग्रहणें वर्तवितात, मी गौतम भिक्षु या कृत्यापासून
 अलिप्त आहे असें तो ऐटीनें म्हणे आणि पुन्हां ब्राह्मणांच्या
 विषेपासून अलिप्त रहा असा लोकांस उपदेश करी. आणि
 याचें कारण ब्राह्मणांची विद्या अनुभवमूलक आहे; अनुभव
 म्हणजे पदार्थ आणि इंद्रिय याचा सन्निकर्ष; या सन्निकर्षामुळे
 वासना उत्पन्न होते, आणि वासना ही तर सर्व दुःखांचें व
 पुनर्जन्माचें कारण; तर ब्राह्मणांची विद्या तुम्हांस दुर्गतीस
 नेईल अशी मांडणी गौतमबुद्धानें केली होती. बुद्धास
 किंवा जेनांस ब्राह्मण्याचें वर्चस्व कां झुगारून देतां आले
 नाही याचें मुख्य कारण असें की, कायद्याला म्हणजे
 धर्मशास्त्राचा आधारभूत ग्रंथ म्हणजे वेद अशी अगोदरच
 समजूत स्थापित झाली होती, आणि त्यामुळे वेदेतर साहि-
 त्यावर धर्मशास्त्र स्थापन करण्यास प्रयत्न व्हावयास
 पाहिजे होता, किंवा वेदांपासून निराळा कायदा काढणारा
 संप्रदाय स्थापन व्हावयास पाहिजे होता. पण बौद्ध व जैन
 यांच्याकडून या दोहोंपैकी एकहि कृति नीटशी झाली नाही.
 हिंदुस्थानांत क्षेत्रियवर्गाचें अस्तित्वच नाहीसें झालें
 असून ब्राह्मण व शूद्र हे दोनच वर्ण उरले आहेत असें जें
 सामाजिक तत्त्व लोकांकडून विश्वासिलें गेलें आणि ज्या तत्त्वा-

वर ब्राह्मण वर्ग अवलंबून राहून इतर लोकांची वैरें संपा-
 दिता झाला त्याचें कारण काय याविषयी विचार केला पाहिजे.
 याचें मुख्य कारण म्हटलें म्हणजे क्षेत्रिय, वैश्य याविषयी अश्र
 एखाद्याच वेळेस उपस्थित होई. या प्रश्नाचें राज्यव्यवस्थेत
 महत्त्वच नसल्यामुळे या प्रश्नाच्या निर्णयांत राजे लोक पड-
 लेच नाहीत. या प्रश्नाचा निकाल लावून त्याप्रमाणें कांहीं तरी
 कार्य करण्याची जबाबदारी ब्राह्मणांवरच पडे. ब्राह्मण जे
 कार्य करीत तें एवढेंच की, व्यक्तीस जेव्हां संस्कार कराव-
 याचा प्रश्न उपस्थित होई तेव्हां ते, व्यक्ति क्षेत्रिय असली-
 तर वैदिक संस्कार करीत, आणि क्षेत्रिय नसली तर पौरा-
 णिक संस्कार करीत. जेव्हां क्षेत्रियत्व सिद्ध नसेल तेव्हां व्यक्ति
 किंवा तिची ज्ञाति शूद्र धरून संस्कार करणें सुरू झालें. राजे
 लोकांनां या प्रश्नाचा निर्णय करावा लागे, पण प्रत्येक राजा
 बहुधा आपापल्यापुरता निर्णय करी. कोणाहि राजानें केलेला
 नियम सर्व हिंदुस्थानभर चालू होणें शक्य नव्हतें एक राजा
 दुसरे राजघराणें आपल्या बरोबरीचें आहे हें कसे ठरविणार?
 राजाला आपली जातच क्षेत्रिय ठरविणें कठिण जाई. कां
 की, जात बहुतेक असंस्कृत व्यक्तींनीं भरलेली असल्याची व
 याप्रकारच्या अडचणींमुळे राजे लोक आपापल्यापुरताच
 निकाल करून घेत आणि आपले घराणें तेवढें क्षेत्रिय ठरवून
 घेत. त्याबरोबर आपल्या संबंध ज्ञातीला क्षेत्रियत्व मिळालें
 किंवा नाही, याची फिकीर करीत नसत. त्यामुळे पुष्कळदां
 असें होई की, स्थानिक भिक्षुक भोंवतालच्या विचारानें बद्ध
 असल्यामुळे आणि आपल्या धंद्यांतील इतर संस्कारकर्त्यांस
 जबाबदार असल्यामुळे वैदिक मंत्रांनीं संस्कार करून घेण्याची
 आकांक्षा करणाऱ्यांस वैदिक मंत्रांसह संस्कार करण्याचें
 नाकारित, आणि त्यामुळे राजे लोकांनां स्थानिक विचारानें
 किंवा जबाबदारीनें बद्ध नसले. दुसरे कोणते तरी भिक्षुक
 आणून आपली क्षेत्रिय संस्कारांची इच्छा तृप्त करून घेणें
 भाग पडलें. अशा खटपटींत राजे लोक पडले म्हणजे कोणत्या
 तरी ब्राह्मणास राजाचें क्षेत्रियत्व कबूल करून त्यास वैदिक
 संस्कार करून राजपौरोहित्य मिळविण्याची संधि सांपडे.
 याचमुळे अनेक रजपूत संस्थानांमध्ये स्थानिक जातीचे भिक्षुक
 दुर्लक्षिले जाऊन तैलंगे भिक्षुक आले आहेत. शिवाजीला
 देखील उदेपूरच्या घराण्याशी संबंध जुळवून संस्कार करण्या-
 साठी काशीहून ब्राह्मण आणावा लागला गायकवाडांनीं गुज-
 राथी भिक्षुक पत्करले. कांहीं ठिकाणी स्थानिक ब्राह्मण
 आपल्या जुन्या समजुतीशीं नवीन अपेक्षेची तडजोड करीत.
 मलबारकडे राजाचें तेवढें क्षेत्रियत्व कबूल करण्याची पद्धत
 निघाली. कांहीं प्रसंगां सोन्याची मोठी गाय किंवा सोन्याचें
 अंडें करून त्यांत राजाला बसवून त्यांतून बाहेर काढीत म्हणजे
 राजाचा हिरण्यगर्भांतून पुनर्जन्म होऊन राजा क्षेत्रिय झाला
 असें सिद्ध होई. राजाचा जन्म झाल्यानंतर तें भोनें ब्राह्मणांनां
 वाटण्यांत येई. क्षेत्रिय म्हणविणाऱ्या वर्गास त्यांच्या
 पद्वींस ब्राह्मणांनां मान्यता न देण्याची कारणे काय याचा

विचार करतां मुख्य कारण ब्राह्मणांची दुष्टबुद्धि हे मुख्य कारण नसून असहायता हे मुख्य कारण दिसून येते. देशांत क्षत्रिय नाह्यात, असा समज असतां जो ब्राह्मण क्षत्रिय किंवा वैश्य म्हणविणारांस वैदिक संस्कार करूं लागेल तो ब्राह्मण इतर ब्राह्मणांच्या दृष्टीनें बंडखोर ठरतो. हो बंडखोरी करून शेवटीं सुधारणा करण्याची शक्ति रोज भिक्षुकीचा भंदा करून चार पैसे मिळवूं इच्छिणाऱ्या ब्राह्मणांत कोठून असणार. त्यानें जर कोणाहि मोठ्या मनुष्याचें क्षत्रियत्व वबूल करून त्याचे वैदिक संस्कार केले तर तो द्रव्यलोभी आणि धर्मशास्त्राच्या नियमांस गुंडाळून लबाडी करणारा आहे, असाच त्याचा लौकिक होणार! आणि ज्या व्यक्तीच्या घरी तो वैदिक संस्कार करणार ती व्यक्ति देखील त्याला कमीच लेखीत जाणार. यावरून क्षत्रियवैद्यांचें अस्तित्व वबूल करून त्यांस संस्कार क्षत्रियवैद्यांचे व्हावेत ही जरी बुद्धि भिक्षुकांमध्ये उत्पन्न झाली तरी ही चळवळ बाहेरून झाली पाहिजे, निराळ्या शक्तीनें त्यांना क्षत्रिय ठरविलें आणि आम्हां ते ठरल्यावर वैदिक संस्कार तेवढे केले, केवळ भिक्षुकीचा बंड-विण्यासाठीं आम्हां दुसऱ्यास वैदिक संस्कार करावयास तयार झालीं नाहीं, असें संस्कारकर्त्यास दाखवितां आलें पाहिजे. या प्रकारच्या खटपटींना क्षेत्र नाहीं असें नाहीं पण ती दांडगाई करण्यास मनुष्य जरासा प्रबल असावा लागतो. चातुर्वर्ण्यमध्यें दांडगाई करण्याची परंपरा फार जुनी आहे. नवीन ब्राह्मणांच्याच शाखा उत्पन्न करण्याची क्रिया याज्ञव-क्यानें केली आहे. ब्राह्मण मंडळी हिंडत राहून जागो-जागच्या राजांना क्षत्रिय करण्याची क्रिया करीत होती. ब्रह्मदेश, सयामसारख्या बौद्ध म्हणविणाऱ्या देशांत संस्कारासाठीं ब्राह्मण गेले आहेत. तेव्हा नवीन राजे क्षत्रियत्व पावते झाले आहेत. जेव्हां संस्कारांच्या बाबतीत उबळाढवळ करण्याचा प्रसंग आला तेव्हां दयानंदाला निराळा समाज काढून त्यांतच तेवढी सुधारणा करतां आली. परंतु सर्व-जन व्यापक चळवळ करण्यासाठीं निश्चयी व्यक्तींची परंपरा उत्पन्न झाली पाहिजे. ती उत्पन्न झाली तरच तो प्रश्न सुटेल.

अर्वाची न काळः—क्षत्रिय ही पदवी धारण करणाऱ्या अनेक जाती आहेत. उत्तरेसरजपूत हे क्षत्रिय म्हणवितात; त्या-प्रमाणेंच अरोरा, आठ वगैरे पंजाबी जाती देखील क्षत्रिय म्हण-वितात. तसेंच खत्री व कायस्थ हे क्षत्रिय म्हणवितात. महारा-ष्ट्रांत मराठे, पांचकळशी, जिनगर—तांबट, (सोमवंशी आर्य क्षत्रिय) इत्यादि जाती क्षत्रिय म्हणवितात. महार देखील आपणांस सोमवंशी क्षत्रिय म्हणवितात. महाराष्ट्रांत आज-पर अशी स्थिति आहे कीं, ब्राह्मण आणि वाणी या दोन जाती वगळून बाकीच्या सर्व जाती आपणांस क्षत्रिय म्हण-वितात असे म्हणण्यास कोणताच प्रत्यवाय नाहीं. क्षत्रिय म्हणविणाऱ्या जातींमध्ये उच्चनीचत्वभावना नाहीं असे म्हणणें चुकीचें होईल. शांसांसारख्या अत्यंत निकृष्ट स्थिती-तील जाती आणि प्रभुसारख्या पुशिक्षित जाती या दोहोंनीं

जरी क्षत्रिय म्हणवून घेतले तरी त्यांस समाजांत सारखे-पणा थोडाच उत्पन्न होणार आहे? याशिवाय कांहीं जाती ब्रह्मक्षत्रिय असाहि पदवी लावणाऱ्या आहेत. या ती, कर्नाट का ती ल क्षत्रिय.—कर्नाटकात या जातीचे सुमारे ४०००० लोक आहेत. यांचा मूळचा लष्करी पेशा होता पण आतां व्यापारधंदे, व सरकारी नोकरीवर हे लोक आपला उदरनिर्वाह करतात. 'अरसु' म्हणून क्षत्रियांपैकी एक जात असून या जातीनें म्हैसूरचे व कुर्गचे राजघराणे आहे, त्याचप्रमाणें रजपूत राजघराणीहि यांपैकीच आहेत. आसामांतील क्षत्रिय.—आसामांतहि एक जात आपणांस क्षत्रिय म्हणविते. त्यांची संख्या सुमारे २॥ लाख आहे. यांची गणना क्वचित् खत्री लोकांत करण्यांत येते. ब्रह्म क्षत्रिय.—यांची वस्ती पंजाब, सिंध, गुजरात, मारवाड या भागांत विशेष आहे. यांचे कांहीं संस्कार ब्राह्मणांसारखे तर कांहीं क्षत्रियांसारखे आहेत. यांचे उपाध्याय (दधिच) सारस्वत ब्राह्मण आहेत. हे बहुधा देवांचे उपासक आहेत. यांच्या भाटांना ब्रह्ममाट असें नांव आहे. या जातीचे मुख्य तीन भेद आहेत; पैकीं दोन सूर्यवंशी व एक चंद्रवंशी आहे. टंडन, मेदेर, गंगवाल वगैरे साडेवारा कुळें ब्रह्मक्षत्रियांत आहेत. मारुकुत, पाराशर, कौशल्य, कुष्मांड, गौतम यांसारखी गोत्रे आहेत. जातीचा सामान्य धंदा व्यापार व कलाकसुरीचा होय. जातीतील गंगव लोकांना मदत करण्यासाठीं तीन-चार मोठे फंड उमा-रलेले आहेत. [हरिकृष्णशर्मा कृत ब्राह्मणोपसिमांतंड; टंडन—क्षत्रियप्रकाश; सोरठिया ब्रह्मक्षत्रिय समाजाचे-रिपोर्ट; रा. का. गो. ब्रह्मक्षत्रिय, असोर्टे यांनी पुरविलेली माहिती.] सूर्य वंशी क्षत्रिय—यांची मुख्य वस्ती ठाणें जिल्ह्यांत आहे. तेथील लोकसंख्या सुमारे २५००० आहे. या जातींत पंचायत-पद्धति चालू आहे. या जातीला थोडीशी सद्दश जात म्हणजे सोमवंशी क्षत्रिय पाठारे यांचो होय सूर्यवंशी क्षत्रियांचे धार्मिक संस्कार बहुधा यजुर्वेदी (पळशीकर) ब्राह्मण करतात. विच राजांमधील यांचे पूर्वेक इकडे आले असे म्हणतात. हे देवांचे उपासक असून, भारद्वाज, वशिष्ठ, काश्यप वगैरे यांची गोत्रे आहेत. या जातीची मंडळी निरनिराळ्या उद्योगधंद्यांत आहेत. यांच्यांत पुनर्विवाह रूढ आहे. [रा. ह. म. सुरी, चिटणीस, स. क्ष. मंडळी, दादर]. रघु वंशी क्षत्रिय.—यांची वस्ती मालवा, भोपाळ या बाजूस फार आहे. गांवांच्या नांवावरून पडलेलीं वरीच गोत्रे किंवा कुळें यांच्यांत आहेत. उत्तर हिंदुस्थानी (तिवारीसारखे) ब्राह्मण यांचे धार्मिक संस्कार करतात कांहीं उच्च घराणीं सोडून यांच्यांत पुनर्विवाह रूढ आहे. [रा. उमेशिंग नागायणीसिंग ठाकर, अकोट] आर्य क्षत्रिय सोमवंशी—ही जात वऱ्हाट, मध्यप्रांत, महाराष्ट्र, मॉगलाई या भागांत आढळत असून लोकसंख्या सुमारे १५००० आहे. यांच्यांत पंचायती आहेत व त्यांच्या ताब्यांत देवळें, धर्मशाळा, शेते वगैरे मिळकत आहे. यांचे विवाहादि संस्कार ग्रामजोशी करतात. ही जात क्षत्रि

असल्याबद्दल शंकराचार्य व इतर अधिकारी मंडळींनी सनदा दिल्या आहेत. जातीत कोठे कोठे पुनर्विवाह रूढ आहे. [सेक्रेटरी, आर्यक्षत्रिय सोमवंशी मंडळ, पुणे.]

क्षयरोग—शरीरातील एखाद्या अगर अनेक इंद्रियांमध्ये क्षयजंतुंचा शिरकाव होऊन त्यांच्या वृद्धीमुळे तेथे बारीक गांठी किंवा गंड बनणे हे या रोगाचे लक्षण आहे. हा जंतु कोक या जंतुशास्त्रज्ञाने शोधून काढला. या जंतूचा शिरकाव फुफ्फुसांत झाला असता कफक्षय (राजयक्ष्मा) हा भयंकर रोग होतो. मस्तिष्कावरण, आत्रावरण, मूत्रपिंड, अस्थी इत्यादि अनेक ठिकाणी या जंतूंचा प्रवेश होऊन रोग उत्पन्न होतो. जंतूंचे वर्णन.—हे अतिसूक्ष्म, किंचित वक्र किंवा काही जंतू तर सरळ काडीसारखे असतात आणि त्यांची दोन्ही टाँके अंमळ गोल असतात. यावर रंगाचे पूट चढून मग ते सूक्ष्मदर्शक यंत्राच्या साहाय्याने पहाता येतात. रोगकारणे:—हा रोग सर्व देशांत व सर्व जातीत कायम ठाणे असलेल्या रोगांपैकी एक आहे. पुष्कळ माणसांना रोगलक्षणे न झाली तरी त्यांच्या शरीरांत या रोगाचा प्रवेश व वाढ थोडीबहुत पण निद्रितावस्थेत असते. ही वाढ प्रकट दशेस येण्याची अगर न येण्याची कारणे पुढे दिल्याप्रमाणे आहेत: (१) हे जंतू स्वभावतःच काही माणसांत तीव्रतेने तर काही माणसांत सौम्यतेने वृद्धि पावून जास्त अगर कमी प्रमाणांत रोगोद्भव करतात असे नजरेस येते. (२) रोग्याच्या वैयक्तिक स्थितीचाहि रोगोद्भवावर परिणाम घडतो. उदाहरणार्थ ज्या रोग्याचे धाईबाप या रोगाने पीडित असतील त्याच्या मुलांना क्षयजंतुजन्य विकार इतर माणसांपेक्षा विशेष होतात. पण हा वादग्रस्त मुद्दा आहे. आनुवंशिक संस्कारामुळे गर्भास प्रत्यक्ष क्षयरोग प्राप्त होतो ही समजूत पूर्वी वाटत होती तितकी आता (कफक्षयाची बाब अंशतः वगळून) खरी मानीत नाहीत. क्षयरोग घेऊन कोणाहि मूल जन्मास येत नाही; तर तो होण्याची प्रवृत्ति मात्र आनुवंशिक संस्काराने त्या मुलांत असते. या कारणांशिवाय आहार, वाईट हवा, जबर दुखणी या व अशा अनेक कारणांनी शरीरप्रकृति खालावली असता, त्यामुळे कोणाहि माणसामध्ये क्षयजंतुजन्य रोग होण्याची प्रवृत्ति नवीनहि उत्पन्न होते. अशास कारणे येणेंप्रमाणे:—(१) गर्दी करून राहिल्यामुळे, किंवा गिरणी वगैरे धूर किंवा ग्यासमिश्रित वातावरणामुळे मुबलक व ताज्या स्वच्छ हवेची कमतरता; (२) वरील व पुढील कारणांसह किंवा त्याशिवाय खाण्याचे हाल व कमतरता असणे; (३) शरीर अत्यंत थकून जाईल इतके श्रम होणे; (४) वरचेवर प्रसूति होऊन मुलें अंगावर पाजण्यामुळे येणारा अशक्तपणा; (५) मोठ्याचा नीट निकाल नसून ज्या ठिकाणी ओल व गारठा आहे अशा ठिकाणी रहाणे; (६) विपमज्वरानंतर येणारा अशक्तपणा; (७) दाखवाजांची खंगलेली शरीरप्रकृति; (८) मधुमेह; व (९) उपदेशाने प्रस्त व अशक्त झालेले रोगी वगैरे.

फुफ्फुसे ही तरी निदान अशा प्रकारची इद्रिये आहेत की, ज्यामध्ये सूज व सर्दी वरचेवर उत्पन्न होत गेल्याने त्यांत क्षयजंतुवृद्धि सहज होईल अशी अनुकूल भूमि तयार होते. म्हणून वरचेवर पडसे येणें, खोकला येणें, किंवा पडसे खोकला सदा येऊन त्याची हयगय केल्यामुळेहि कफक्षय होण्याचे भय असतें. कफक्षयांत मुख्य व प्रथमचें लक्षण खोकला असल्यामुळे हा नेहमीचाच पडशाचा खोकला आहे असे समजून त्याकडे दुर्लक्ष होणे साहजिक असतें. श्वासनलिकेची अगोदर येणेंप्रमाणे दाहस्थिति उत्पन्न करणारी अन्य कारणे:—गोंवर, वांग्या खोकला, फुफ्फुसावरणदाह, कोळशाच्या खाणींतील लोक व तांब्यापितळेच्या भांड्यांना चरकी देण्याच्या कारखान्यांतील लोकांना जो जुनाट खोकला जडतो तो, ही मुख्य कारणे आहेत. रोग्याचे तरुण वय हे एक क्षयजंतुजन्य रोग होण्याचे प्रधान अंग आहे. अगदी लहान व मध्यम लहान मुलांमध्ये मस्तिष्कावरण, आत्रावरण, अन्नरसदाहप्रधी, अस्थि आणि सधे या ठिकाणी क्षयबीज रोग उत्पन्न करतें. उमेदीतील तरुणामध्ये फुफ्फुसांत क्षयबीज शिरून कफक्षय होणे विशेष सामान्य असतें. चाळीस वर्षांवरील वयाच्या माणसास नवीन क्षयरोग फार कमी प्रमाणांत होतो. मात्र पूर्वीची प्रवृत्ति असली तर तिला अशक्तपणामुळे चालून मिळून रोगोद्भवार्थे भय ५० ते ७० वयार्यंतहि असतें. त्वचेमध्ये खरचटणे किंवा जखम झाली असता व त्यांतून क्षयजंतू शिरले तर क्षयरोग होणे संभवनीय असतें. पण हा प्रकार क्वचित असतो. नाकातोंडातून श्वसनमार्गांनेहि जंतुप्रवेश होत असला पाहिजे. अत्र मार्गाचा ते क्षयजंतूंचा प्रवेश.—हा वरील रोगांनै होतोच होतो. इतकेंच नव्हे तर मांस, दूध हे जे पदार्थ खाण्यांत येतात ते जर क्षयी जनावरांपासून प्राप्त झाले असतील तर ते रोगास कारण होतात. दुभत्या गुरांतील व माणसांतील क्षयजंतू दिसण्यांत अगदी सारखे दिसतात. तरी त्या दोहोंमध्ये काही अन्य बाबतीत फरक असतात. हे पशुक्षयजंतू मनुष्यप्राण्यांना विकार उत्पन्न करतात. असे अनुभवानें सिद्ध झाले आहे. मनुष्यात जितके क्षयजंतू असतात त्यांतील शेंकडा १०-२० पशुक्षयजंतू असतात असे आढळतें. लहान मुलांना पोटांत ड्वारोग (क्षयजंतुजन्य आत्रावरणदाह) होतो त्याचे कारण त्याच्या पोटांत जनावरांपासून मिळणारे दूधच बरेचसे जात असल्यामुळे त्यांना हा रोग अन्नमार्गांत (आतल्यांत) होतो. क्षयजंतू शरीरांत शिरले म्हणजे वऱ्याच रोग्यांमध्ये ते एकाच जागी रोगाचा टापू बनवीत असतात मग अशा ठिकाणी रोगाचा प्रसार चोहोबाजूंनी वाढून अथवा अन्नरसवाहिन्यांच्या मार्गांनी नजीक असणाऱ्या अन्नरसप्रथीत प्रवेश होतो. यांच्या गंडमाळा बनतात. कधी असे होत की, फुफ्फुसे, हाडे, अन्नरसप्रधी, गुहाद्विये इत्यादि ठिकाणी क्षयरोगास आरंभ असतो. व पुढे एकदम आग भडकावी त्याप्रमाणे शरीरांतील नावा

इंद्रियांत एकसमयवाच्छेदेंकरून क्षयबीज पसरतें व त्यास निमित्तहि कांहीं झालेलें नसतें. पण अशा रोग्यांच्या प्रेत-व्यवच्छेदपरोक्षणसमयी श्वासनलिकांतगतग्रंथि अगर व.न्य जागा क्षयजंतुवृद्धि होऊन पुवाळलेल्या व विलविलीत झालेल्या आढळतात. अशा ठिकाणांपासून अन्नरसवाहिन्या किंवा शिरांच्या मार्गानें शरीरांत सर्व ठिकाणी रोगवृद्धि होत असोवी. क फ क्ष य.—किंवा राजयक्ष्मा. यांत क्षयजंतुप्रवेश फुफ्फुसांत निरनिराळ्या स्थानी होणें, व म्हणून श्वासनलिकादाह व फुफ्फुसदाहासारखी लक्षणें; नंतर क्षयपीडित फुफ्फुस रचना पुवाळून विलविलीत व पोकळ होऊन कफावरोवर पडणें. मुख्य लक्षणें:—संध्याकाळीं ताप भरून येणें व रात्री अति घाम येणें; शक्ति कमी होऊन एकदम रोगी कुश होणें; पांढुरता; पिवळा कफ व रोगाच्या आरंभी अगर पुढें कफांत लालभट्टक रक्त पडणें, खोकला, अर्जाण, अतिसार, इत्यादि. रोग्यास बरें होण्याची आशा मात्र फार असते. हा अतिपरिचित रोग असल्यामुळें याविषयी लिहावें तितकें थोडेंच. गं ड मा ला —गळा, फाख, जांघाह या ठिकाणी अन्न-रसग्रंथी निरोगी स्थितीत बोटास लागतील न लागतील एवढ्या असतात. गळ्यातील तर बोटास लागतहि नाहीत. पण या क्षयजंतूनी त्या मोठ्या होऊन त्यांसच गंडमाळा म्हणतात. त्यांची गळवें क्वचित आपोआप पण अत्यंत सावकाश फुटतात पण वेळेबाकडे व मोठाले वण मार्गे रहातात. कधी कधी ग्रंथी न फुटतां त्या क्षयरोग सर्व शरीरांतहि पसरवतात. म्हणून या गांठी शस्त्रक्रियेनें लवकर काढून टाकणें चांगलें. आं त्र जा ला व र ण; ख चें त —मुलांनां उद्यारोग होऊन पोट मोठें होऊन व उदर रोग होतो. अ स्थी व सां चे.—१। जागी क्षयजंतुप्रवेशामुळें चेष्ट गळवें होऊन तीं फुटून त्यांचे हाडीप्रण बनतात. त्यास वेळेवर शस्त्रक्रियेनें उपचार करावे हें उत्तम. इ त र ठि का णी आ ढ ळ णा रे क्ष य जं तु ज न्य रोग.—(१) श्वासनलिकांतगत ग्रंथींचा क्षयरोग, (२) मूत्रपिंडावरील ग्रंथींचा क्षयरोग. यासच अँडिसन रोग असें त्याच्या शोधकामुळें नांव आहे. (२) मूत्रपिंडांत क्षयजंतुवृद्धि व (४) हृदय, कंठ, मस्तिष्कावरण, आंतडी, यकृत, स्नायु, हृदयावरण, त्वचा, मुख्य श्वासनलिका या ठिकाणीहि क्षयजंतूंचे विन्हाड येऊन तेथें जंतुवृद्धीमुळे रोगोद्भव व रोगप्रसार होतो. प्र ति वं ध क इ ला न.—अशा घातुक रोगास, तो झाल्यावर इलाज करणें योग्यच आहे. पण त्यापेक्षां ज्या उपायांनीं हा रोग गांवांत, शहरांत किंवा देशांतहि न वळावेल अशी परिस्थिति उत्पन्न करणें हें पाहिलें कर्तव्य होय. जे उपाय इतर देशांत यशस्वी ठरल्यामुळे येथेहि अवश्य आहेत ते असे:—गरीब लोकांस विन्हाडाचें भाडें व अन्नवस्त्र यांची आवाळ होऊं नये म्हणून पुरेशी मजुरी मिळालीच पाहिजे. धान्य, दूध, तूप व इतर खाण्याच्या भिन्नांची महागाई न होऊं देणें; त्यांच्यासाठीं हवा व उजेड असून स्वल्प भाड्याच्या जागा वांधणें, कांदट हवेंत त्यांनीं

किती वेळ काम करावें याची त्यांच्या हिताच्या दृष्टीनें मर्यादा ठरविणें, हवा खाण्यासाठीं सार्वजनिक उद्यानें किंवा मैदानें पोकळीं राखणें, शहरांत आणि भोंवतालीं टांमवे व व आगगाळ्यांचे फांटे काढून शहरांतील लोकांस शहरावाहेरील पातळ वस्तीत रहाण्यास उत्तेजन देणें, जमिनीतील सर्दपणाचा निकाल लावण्यासाठीं सार्वजनिक मोठ्या व.गटारें बांधून पाणी मुरणें बंद करणें, शहरांतील हवा घाणेरडे धंदे व गिरण्यांतील धूर यांनीं दूषित न होईल अशी तजवीज राखणें हीं अशा उपायांचां कांहीं उदाहरणें झालीं. याशिवाय क्षयरोगी ठेवण्याची वेगळी इग्नारल्ये स्थापितल्यानें रोग्यांचीं कांहीं सख्या वेगळीं काढतां येऊन तितकाच रोगप्रसार कमी होतो. याच प्रकारची दुसरी व्यवस्था म्हणजे उघट्या हवेंत रोग्यास दिवसारात्रीं ठेवून व त्यास सूर्यप्रकाशाची रेलचेल करून रोगप्रतिबंध व रोगमुक्तता करतां येईल अशीं आरोग्यग्रहं अनेक हवाशीर ठिकाणीं बांधावयाचीं, स्वस्त किंवा फुकट औषधें घरीं असलेल्या क्षयरोग्यास मिळावीत म्हणून मोफत किंवा सवलतीचे दवाखाने स्थापणें; कफाचे खाकरे वाटेल तेथें सुकण्याची सक्त बंदी करणें; ज्या घरीं क्षयरोगी असतील त्यांची नोंद करून त्यांजवर लक्ष ठेवणें, असले रोगी वैद्य, डॉक्टरांनीं आपणांकडे असतील त्यांची नांवे व पत्ते कळविणें, मांसासाठीं कापलेलीं जनावरें किंवा दुभर्ती जनावरें यांवर देखरेख व तपासणी ठेवणें. क्षयरोगासंबंधीं कारणें, प्रसार, थोका इत्यादि सर्व माहिती सोप्या भाषेंत लिहून तिचा जनतेत पुष्कळ प्रसार करणें; हे सर्व उपाय प्रतिबंधाच्या कामीं फारच अवश्य आहेत हें सांगावयास नकोच. क्ष य रोग चि कि स्मा.—हा रोग एखाद्यास झाला असतां त्याजवर जितक्या लवकर इाग्रज करता येतील तितकें उत्तम, व या रोगाचें लवकर निदान करणें हें त्यासाठीं फार जरूर असतें. छाती तपासून रोग नजरेस येण्याच्यावेळीं रोगाची वाढ पुष्कळ झालेली असते. म्हणून त्याच्या अगोदरच्या स्थितीत निदान झालें पाहिजे. हें निदान खालील तीन चमत्कारिक प्रकारांनीं करतां येतें:—(१) कांठ ह्या जर्मन जंतुशास्त्रज्ञानें शोधून काढलेली, क्षयजंतुपासून जुन्या तऱ्हेची लस घेऊन तीं ताप नसतांना रोग्यास योग्य प्रमाणांत माहितगार डाक्टरनें टांचली तर क्षय नसल्यास ताप येत नाही व असल्यास येतो. (२) वरील लशांत थोडें मोठे मिश्र करून क्षयरोग असल्याचा संशय असलेल्या माणसाची त्वचा एखाद्या जागीं खरवडून टावर त्या लशाच्या मिश्रणाचा थेंब ठेवावा, जर क्षयरोग असेल तर त्या जागीं एक तांबडी लाल पुटकुळी उत्पन्न होत. या रीतीनें हाडें अथवा क्षयजंतुजन्य रोग झाला असतां त्याचें निदान लवकर करतां येत. (३) यांत टायबरक्यूलिनच्या लशांत घरेच पाणी मिश्र करून तिचा एक थेंब डोळ्यांत घातला कीं त्या डोळ्यास अक्षिपुटदाह म्हणजे लालीरोग होतो. ही लाली येण्यास ३-१२ व कधी ४८ तासांहि लागतात फार रोग वाढला असल्यास कि

मस्तिष्कावरणदाहक्षयरोगांत वरील तिन्ही प्रकारांनाहि अगोदर रीतिनिदान करता येत नाही. उ प च र.— रोग आहे असे ठरल्यानंतर उपचाराविषयी माहिती त्रोटकपणे पुढे दिली आहे. निसर्गाने रोग बरा होतो हे आपण पुष्कळदा ऐकतो व त्या नियमानुसार बरे होण्यास लायक असे जे रोग आहेत त्यांपैकी हा रोग खास आहे. मोकळी व स्वच्छ हवा व उत्तम उजेड हे फायदेशीर आहेत असे पुष्कळ दिवस पुष्कळांना ठाऊक आहे. त्यांत नवीन कांही नाही. हा उपाय या कामी भिषग्बऱ्यांच्या पूर्ण कसोटीस उतरला असून क्षयरोग असाध्य आहे ही कल्पना त्यांच्या डोक्यांतून नाहीशी झाली आहे. जुन्या काळी म्हणजे इ. स. १८३० च्या पूर्वी सुद्धा कांही डाक्टरांनी हा मार्ग सुचविला होता. जर्मनीत यासाठी उत्तम संस्था नमुनेदार नियम घालून पुष्कळ ठिकाणी उघडल्या आहेत. त्यांत सूर्यप्रकाश व हवेचा फायदा घेवेल तितका घेऊन रोग हटविता येतो. त्या नमुन्यावर इतर देशांतहि संस्था उघडल्या आहेत. सूर्याचे ऊन उंच पर्वतासारख्या ठिकाणी अधिक कार्य करते व स्वित्स्झर्लंडमध्ये डॉंगराळ प्रदेशांत कांही जागी जमीनीवर बर्फ पडले असूनहि वरील कारणांमुळे तेथील हवेत क्षयजंतुप्रशक्ति पुष्कळ आहे. सूर्याचे ऊन, कफक्षयरोगच नव्हे तर तज्जन्य हाडी-संधिघ्न विकोपास गेला असला तरी बरा करते हे ऊन कपडे काढून उघड्या अंगावर घेण्याची त्या संस्थांतून बहिष्काट आहे. अशा संस्थांतून रोग्यांना पैसा फार लागतो ही एक अडचण आहे. तथापि हवा, सूर्याचे ऊन ही उंच ठिकाणी वरील आरामसंस्थांतच गुण दाखवितात असे नव्हे. तर अन्यत्र घरी सुद्धा या तत्त्वावर मुख्य दोरण ठेवून पुष्कळ रोग हटविता येतो. पण घरी मुख्य अडचण म्हणजे रात्री उघड्या हवेत रोग्यास कसे निजवावे हो शंका व चिंता रोग्याच्या आसेष्टांस चैन पडू देत नाही. पूर्वग्रह फार बळकट असतात ते काढून टाकणे अशक्य होते. व कांही कालपर्यंत सतत हे इलाज चालू रहावेत तसे ते रहात नाहीत. म्हणून या कामी रोग्यास तिन्हीही परिचारक, डॉक्टर, यांच्या हवाली केल्याने आरामसंस्थांतून अधिक गुण येतो. अशा नियमबद्ध तऱ्हेने रोग्याची बरीहि जोगासना ठेवण्याची बळकटी व तयारी असेल तर घरी सुद्धा रोगी ठेवावे. रात्री खिडक्या, दार बंद करून ती तापलेली दूषित हवा फुफ्फुसांत घेऊन क्षयरोग व इतर फुफ्फुसांचे रोग अगोदर नसतील तर ते नवे होण्यास उलट मदत होते. आरामसंस्थांतून रोगी ठेवावयाचे ते मात्र रोग नवीनच झाला आहे अशा स्थितीत असावेत. क्षयरोग्यासाठी मुद्दाम काढलेले दवाखाने व रुग्णालय ही फार उपयुक्त आहेत व या कामी इंग्लंडचा नंबर पहिला आहे. या संस्थांतील मंडळी रोग्याच्या घरी जाऊन आरामसंस्थांतून पाठविण्यालायक रोगी कोणते आहेत यांची निवड करतात; निकरावर गेलेल्या रोग्यांना रुग्णा-

ल्यांत ठेवून घेतात. कफपरीक्षा जंतुशास्त्रीत्या करतात. रोग्यांना रोगासंबंधी हरएक माहिती देतात. या अशा संस्था आहेत यापेक्षाहि अधिक पाहिजेत असे इंग्लंडातील लोकांचे मागणे आहे. आपल्या देशांत तिकडल्याप्रमाणे धनिकांनी काळे, महानलेश्वर, इंदूर या व अन्य थोड्या ठिकाणी आरामगृहे क्षयरोग्यासाठी मुद्दाम काढली आहेत. पण त्यांविषयी त्यांच्या चालकांनी जितकी प्रसिद्धी देण्यांत व जनतेत करावयास पाहिजे तितकी केलेली ठाऊक नाही. यामुळे अशी आरामगृहे किती आहेत हे समजण्यास मार्ग नाही. आपले हवामान सूर्यप्रकाश व हवेचा फायदा घेण्यास अनुकूल असल्यामुळे आपल्या लोकांची रद्दाणी बहुधा युरोपांतील त्याच समान दर्जाच्या लोकांपेक्षा पुष्कळच अधिक निर्दोष असते. तेथे चांगल्या दर्जाच्याहि कुटुंबांतील लोकांना घरांत, खोलीत, भुईवरहि खाकरे कफाचे टाकणे, किंवा तो खाकरा हातरुमालांत घेऊन कमालाची घडी खिशांत बाळगणे अशा किळसवाण्या संवयी असतात. यामुळे आपल्या देशांत क्षयप्रतिबंध कार्य अधिक सुकर आहे. शाळांतील मुलांची तपासणी करून त्यांत क्षयी मुले दिसतील ती वेगळी काढून त्यांचे शिक्षण भोंवताली वनश्री असेल अशा जागी करावयाचे अशी पद्धति जर्मनीत सुरू आहे. त्याने मुलांची प्रकृति सुधारते व दुसऱ्यांमधे संसर्ग जडणारचे टळते. क्षयरोग आहे असे निदान रोगाच्या अगदी आरंभी झाले असतां बरे सांगितलेल्या क्षयाच्या लशीने रोग बरा करतात, त्याचे तत्त्व असे आहे: ज्या रोग्याच्या शरीरांत क्षयबीज नाही त्यास ही लस थोड्या प्रमाणांत टोचण्याने काही होत नाही. पण क्षयरोग असतांना टोचल्यास त्यापासून विष उत्पन्न होऊन उबर येतो. परंतु थोड्या प्रमाणांत उबर उतरल्यावर पुन्हा व बरेचवेर असे टोचता गेल्याने बरेचवेर विषोपात्ति होऊन कांही कालाने ते विष त्या माणसाच्या पचनी पडते. पिचकांनीने टोचलेल्या क्षयोगलशांस आता त्यांचे शरीर उबर येऊन दाद देत नाही इतकेंच नव्हे तर प्रथम शरीरांत जेथे क्षयरोग असेल त्या रोगाचीहि प्रगति खुटते. अशा तऱ्हेने अगदी आरंभावस्थेत असलेले अनेक रोगी बरे झाल्याचे दाखले आरामसंस्थांतून व स्नाजगी डाक्टरांकडे विपुल पांपडतात. तथापि हेहि सांगणे येथे अवश्य आहे की, कांही सुप्रसिद्ध व अत्यंत विद्वान व शोधक डॉक्टर यांच्याविरुद्धहि आहेत. व दुसरी गोष्ट ही की, कांही उत्तम रुग्णालयांत व आरामसंस्थांतून या टोचण्याच्या उपायाचा पुष्कळ अनुभव घेऊन अनेकडे ही चिकित्सा पद्धति त्यांनी अगदीच टाकून दिली आहे. हे सर्व उपाय आरंभावस्थेतील रोग्यांसंबंधी झाले. क्षयरोग ज्यांमध्ये बराच विकोपास गेला आहे त्यांची रोगचिकित्सा अशा रोग्यांना वरील टोचण्याचे उपाय अगर उंच डॉगरावरील उघडी व कोरडी हवा उपयोगी नाही. याशिवाय ज्या रोग्यांना कफ, मल इत्यादि मार्गांनी रक्त

पदण्याची प्रवृत्ति आहे, ज्यांचीं फुफ्फुसें, हृदय ह्यां विषडलीं आहेत किंवा रुधिराभिसरण चालावें त्यापेक्षां फार मंद चालतें व ज्यांना वात, सर्दी लवकर बाधते अशा रोग्यांना वरील प्रकारचे उपाय निरुपयोगी असून उलट त्यांना अंमळ दमट हवेपासून बरे वाटतें. पण त्यांनाहि खुली, मोकळी व विपुल हवा मिळण्यासाठीं खिडक्या, दारें उघडीं ठेवांत जावीं. रोग नवीन असो वा जुना असो, सर्व प्रकारच्या क्षयी रोग्यांना, साधे, विपुल व पुष्टिदायक पदार्थ व अन्न खाण्यास यावें. त्यासाठीं मध्य सहसा देऊं गये. ताप नसेल तर शरीर-पुष्टीसाठीं कांढ माशाचें तेलयुक्त औषध रोज २ वेळां जेवणा-नंतर द्यावें व अन्नपचन ठीक असेल तर थोड्या प्रमाणात लोह व क्लिनाईन द्यावें; व तें विषडलें असेल तर अन्नपाचक औषधें या रोग्यांना दिलीं तर त्यांचें शरीर पुष्ट होईल. गवायाकोल व क्रियोसोट ह्यां औषधें कांढच्या तेलांत मिश्र करून दिल्यानें कफशुद्धि होते. इतर चिकित्सा केवळ निदान कफक्षयांत तरी लक्षणांनुसार करावयाचीं असते. ती थोडक्यांत येणेंप्रमाणें(१) खोकल्याचीं ठांसः—खोकल्याचें शीमन होईल अशी सूक्ष्म प्रमाणांत अफू अगर मार्फियायुक्त औषधें. छातीवर रोगाच्या जागी आयोडीन घालणें, (२) कफावरो-वररक्त पडणें—विछान्यात रोग्यास निजविणें; जी वाजून रोगट असेल त्यावर चर्फीची पिशवी ठेवणें फक्त पातळ अन्न थोडें व वरचेवर देणें. औषधें अफूयुक्त किंवा क्वाल्शियम क्लोराईड, पोटॉट देणें, आमिल नैट्रेट हुंगविणें (३) अतिसारः—विस्मययुक्त स्तंभक औषधें व पचेल असें अन्न बदलून देणें. (४) कंठामध्ये क्षत पडल्यासः—मेंथाल कोकैनयुक्त वज्या देणें. बोलणें बंद करणें. (५) फुफ्फुसावरणदाहानें छातीत कळ येणेंः—त्यावर आयोडीन अर्क लावावा. (६) फुफ्फुसवायु-स्फोटः—मार्फिया टोंचावा. तब्येत फार विषडल्यास फार हवळाढवळ व उपचार करूं नयेत. (७) कफास फार घाण येणेंः—जंतुघ्न औषधें असलेलीं डवीं नाकास दर वेळेला २-३ तास अडकवून ठेवून तीं औषधें हुंगावीत (यूकालिप्टस, थाय-मॉल, क्रियोसोट इ.). ह्यां वरील लक्षणें कफक्षयांत आढळतात.क्षयी माणसांनां लग्न करावें अगर न करावें;केल्यास क्षय-प्रकृति मुलीशीं करावें किंवा निरोगी मुलीशीं करावें यांविषयीं अग्रिय असा अभिप्राय देणें वैद्यास जरूर पडतें. पुढें संतति होईल ती क्षयी व अल्पायुषी होण्याचा संभव अधिक; नवरा-बायकोंतच नव्हे तर घरांतील इतर माणसांनांहि असणारी संसर्गाची भीति या सर्वांचा विचार करून ज्याचें त्यानें योग्य दिसेल तें करावें. क्षयजंतुजन्य विकारांपैकीं अस्थिदाह व हाडी किंवा संधिघ्न, तब्येतील क्षयकुष्ठरोग, अन्नरसप्रंथी- (गंडमाळा) रोग यांसाठीं शस्त्रवैद्याचा उपयोग फार उत्तम प्रकारें होऊन रोग पूर्ण बरा होण्याची आशा जितका लवकर तो उपाय करावा तितका अधिक असते. आ यु वें दी य. -क्षयरोगास आर्य वैद्यकांत राजयक्ष्मा असेंहि नांव आहे. हा रोग पुष्कळ रोगांच्या मागून म्हणजे ताप, मूळ-

व्याध, वगैरे रोगांनीं क्षीण झाल्यावर होतो, व तो झाल्यावर पुष्कळसे रोग उत्पन्न होतात. साहसाची कामे करणें, मल-मूत्रादिकांचे वेग आवरून धरणें, वीर्य, ओज व शरीरांतील स्निग्धता यांचा क्षय होणें, आणि शास्त्रीय विधी सोडून मनास वाटेल तसें व्रतपान सेवन करणें, ह्यां क्षयाचीं मुख्य चार कारणें आहेत. या कारणांनीं वाढलेला वायु पित्तास स्वस्थानांतून व कफास सर्व शरीरांतून चाळवून शरीराच्या सर्व सांध्यांत शिरून सांधे व शिरा यांत दुखावा उत्पन्न करून; स्त्रोतसांचीं (शरीरांतील पोकळ जागांचीं) तोंडे बंद करून किंवा अतिशय मोठीं करून वर, खाली व तिरपा (कोळ्याच्या वरच्या वाजूस) अशा शीतोर्ध्व सर्व शरीरभर संचार करून त्या त्या भागांत त्यास्यासंबंधी विकार उत्पन्न करतो. पू व चि न्हेंः—क्षयरोग होण्यापूर्वी पडसें, अतिशय शिंका येणें, लाळ गळणें, तोंड गुळमट होणें, अग्नि मंद होणें, शरीर अशक्त होणें, तपेलें, घागर, वगैरे भांडी व खाण्या-पिण्याचे पदार्थ स्वच्छ असतांहि घाणेरडे दिसणें, खाण्या-पिण्याच्या पदार्थांत बहुतकरून माशा, गधत, केंस, वगैरे पडल्यासारखें वाटणें, मळपळ, वांती, अरुचि, अन्न चांगलें खात असूनहि अंगांत शक्ति कमी असणें, मापल्या हाता-कडे वरचेवर पडत वसणें, पाय व तोंड सुजणें, डोळे पांढरे फटफटीत होणें, आपले दंड किती मोठे आहेत हें चारंवार जाणण्याची इच्छा होणें. स्वतःचें शरीर चांगलें असतांहि तें वाईट, अमंगळ दिसणें, बायका, दारू, व भांस, यांवर फार प्रीति वसणें, अंगां द्याळपणा वाढणें, डोक्यास नेहमीं काही तरी पड्डें गुंडाळणें, नखें व केंस अतिशय वाढणें इत्यादि. क्षयरोगांत वाताचे आधिक्य असेल तर डोंकें व बरगड्या दुखणें, खांदी व अंग मोडल्यासारखें होणें, घसा दुखणें व आवाज वसणें, हे विकार उत्पन्न होतात. पित्ताधिक्यापासून पाय, खांदी, व हात यांचा दाह, अतिसार, रक्ताची वांती, तोंडास दुर्गंध येणें, ताप व गुंगी हे विकार उत्पन्न होतात. कफा-धिक्यापासून अरुचि, वांती, खोकला, सूच्छी, अंग जड होणें, लाळ सुटणें, पानस, दमा, आवाज वसणें, व अग्निमांड हे विकार उत्पन्न होतात. क्षीण झालेला आणि रोग व औषध यांचे बल सोपण्याची वास्तव शाक्ति नाहीं असा तो क्षयरोगी असेल त्यास थोडो लक्षणें झालीं असलीं तरी असाध्य समजून वैद्यानें सोडून द्यावें. आणि सर्व लक्षणें झालीं असूनहि जर रोगी पुष्ट व रोग आणि औषधें यांचे बल सहन करण्याजोगा असेल तर त्याची चिकित्सा करावी. क्षय हा रोग त्रिदो-पांच्या कोपानें होतो. म्हणून जो दोष बलवान असेल त्याची चिकित्सा करावी. मात्र इतर दोष न वाढतील अशी खबरदारी घ्यावी. या रोगांत बहुतकरून कफदोषानें स्त्रोतसांचा (रसवह, रक्तवह इत्यादि) मार्ग बंद होतो. म्हणून स्त्रोतसांतील दोष पातळ होऊन निघून जातील अशी चिकित्सा करणें इष्ट आहे. म्हणून स्वेदन स्नेहन, वसन, विरेचन, धूपपान, नस्य, अभ्यंग, वस्तिकर्म, कर्मोक्ष, प्रवेद (लेप) आ (औषधांचा

काढा करून त्यात बसणे) इत्यादि उपचार करावे. क्षयरोग व त्याची लक्षणे यांवर पिप्पल्यारिष्ट, चतुर्मुखरस, रत्नगर्भपोटली रस, लक्ष्मीविलास, वसंतकुसुमाकर, सवर्ण-पर्पटी, अम्रकभस्म, शिलाजतुलोह, ही योगरत्नाकरांतील औषधे फार गुणकारी आहेत. अंगाला लावण्याकरिता "चंदनवला लक्षादि तैल" चांगले आहे. क्षयी मनुष्याने आहारा-करिता साठेछाळी किंवा चांगल्या जातीचे तांदूळ, गहू, सातू, मूग, या धान्यांचा उपयोग करावा, परंतु ही धान्ये एक वर्षाची जुनी असावी. रुक्ष अरण्यांतील पशूंचे मांस, किंवा पक्ष्यांचे मांस, प्रशस्त आहे. सुळा किंवा दुलगे यांची मांसरस घातलेली कढणे उपयोगात आणावी. शेळीचे दूध, तूप, खावे. शेळ्यांच्या गोठ्यांत नेहमी रहण्याने क्षयरोग जातो. वागे, कारले, तेल, मोहरी, व मैथुन, दिवसां शोप, रागावणे ही क्षयी माणसाने वर्ज करावी.

क्षिप्रा—ही नदी मध्यहिंदुस्थानांत असून हिला अपवन्ती नदी असेंहि म्हणतात. ही माळव्यांत उज्जनीजवळून निघून पवित्रा नदीला मिळाली आहे, व त्यामुळे तिला तीर्थाचे महत्त्व आले आहे. हिच्या काठी पुष्कळ पवित्र व महत्त्वाची स्थळे व ऋषीचे आश्रम असत. ही नदी विष्णूच्या रक्तापासून निघाली असून वर्षातून कांही दिवस हिचे पाणी दुधासारखे असते अशी अशुलकजलच्या टाळापासूनची समजूत अद्याप कायम आहे.

क्षीरस्वामी—भट्ट. ईश्वरस्वामीचा पुत्र. हा काश्मीर येथील जयापीड राजाचा गुरु होता असे म्हणतात. याने धातुपाठ, निपाताव्ययोपसर्गपाठ, अव्ययवृत्ति आणि क्षीरतरंगिणी (धातुपाठ) ग्रंथ लिहिले. जयापीड शके ७२५ मध्ये होऊन गेला. अमरकोशोद्धाटन नांवाची अमरकोशावर ज्याने टीका लिहिली ती क्षीरस्वामी हाच की काय याविषयी निश्चित मत नाही. कविचरित्रांत अमरकोशटीकाकार शके १४२३ मध्ये राजा प्रतापद्राच्या आश्रयास होता असे लिहिले आहे.

क्षेमकर (सुमार १४७०)—एक जैन मुनि. जयचंद्र अगर जयसुंदर याच्या घेळी हा उदयास आला. हा कदाचित् "सिंहासनद्वित्रिशिका" किंवा 'विक्रमचरित' या ग्रंथांच्या जैन भाषांतरांचा कर्ता असून भाषांतराच्या कामी त्याने

सिंहासनवत्तिशीची एखादी अतिशय जुनी महाराष्ट्री प्रत वापरलेली दिसते.

क्षेमराज (सुमार १०३०)—राजानक. काश्मीर प्रांतांतील एक शैव तत्त्वज्ञानी व अभिनवगुप्ताचा शिष्य. अभिनवगुप्ताच्या परमार्थसारावर याचे भाष्य लिहिले आहे. याने स्वच्छंदोद्योत हा ग्रंथ आणि पुष्कळ वृत्ती लिहिल्या आहेत. स्पंदनिर्णय आणि स्पंदसंदोह, या ग्रंथांचा कर्ता क्षेमद्र आणि हा क्षेमराज, हे दोघे एकच असावेत असे दुल्हरचे मत आहे. याने प्रत्यभिज्ञाहृदय व शिवसूत्रविमर्षिणी यांवर टीका लिहिल्या आहेत. काश्मिरी शैवसंप्रदायाचे सामान्य ज्ञान होण्याकरिता प्रत्यभिज्ञाहृदयावरची क्षेमराजाची टीका वाचणे जरूर आहे.

क्षेमीश्वर—हा एक भारतीय नाट्यकार ११ व्या शतकांत होऊन गेला. याने चंद्रकौशिक नाटक लिहिले आहे. 'नाट्यशास्त्र' (न, पृष्ठ १२३) पहा.

क्षेमद्र (सुमार ६ स. १०२०-१०८०)—या कवीने आपल्याच ग्रंथांत जी साहिती दिली आहे तीवरून असे समजते की हा कवी काश्मीर देशांत होऊन गेला. याचे दुसरे नांव व्यासदास असे होते. याच्या आज्ञेचे नांव सिध व वापाचे नांव प्रकाशद्र होते. काश्मीरचा राजा अनंत याच्या कारकीर्दीत (६ स. १०२९-६४) याने ग्रंथरचना केली. याचा गुरु अभिनवगुप्ताचार्य म्हणून होता. सोमद्र हा याचा मुलगा असून उदयसिंह आणि राजपुत्र लक्ष्मणादित्य हे याचे शिष्य होते. ग्रंथः—याचे ग्रंथ पुष्कळ आहेत. पैकीं आजपर्यंत ज्यांची नावे समजली आहेत ते असेः—अमृततरंगकाव्य, अवसरसार, औचित्याविचारचर्चा, कनक-ज्ञानकी, कलाविलास, कविकंठाभरण, चतुर्वर्गसंग्रह, चारुचर्या, चित्रभारत नाटक, दर्पदलन, दशावतारचरित्र काव्य, दानपारिजात, देशोपदेश, नीतिकल्पतरु, नीतिकला, पद्य-कादंबरी, पवनपंचाशिका, बृहत्कथामंजरी, वैद्यावदान-कल्पलता, महाभारतमंजरी, मुक्तावली, मुनिमतमीमांसा, राजावली, रामायणकथासार, ललितरत्नमाला, लावण्यवती, लोकप्रकाशकोश, वास्त्यायणसूत्रसार, विनयवृद्धि, वेताल-पंचविंशति, व्यासाष्टक, शशिवंशमहाकाव्य, समयमातृका, तुलजिज्ञेय, सेव्यसेवकोपदेश, क्षेमद्रप्रकाश.

ज्ञ—याच्या तीन अवस्थाः पहिली क्षत्रपवंशी राजा

श = ६ ३ ३ ३

वददामा याच्या गिरनार शिलालेखात (इ. स. २२

शतक); दुसरी पहिलीचें रूपंतर; व तिसरी अक्षूचा परमार राजा घारावर्ष याच्या वेळच्या (इ. स. १२०८) ओरिआलेखात आढळते. अर्थ.—ज्ञ म्हणजे (१) विद्वान, (२) जीवात्मा, (३) पुत्र व (४) ब्रह्मदेव. समासांत योजिला असता याचा अर्थ जाणणारा असा होतो; उदा०—सर्वज्ञ, शास्त्रज्ञ, इत्यादि.

ज्ञानकोश—एन्सायक्लोपीडिया या ग्रीक नांवाबद्दल हा प्रतिशब्द योजिला आहे. एन्सायक्लोपीडिया याचा ज्ञानचक्र किंवा सर्वगोण शिक्षणपद्धति असा अर्थ; ग्रीक विद्वान करीत; व आजही त्याचा अर्थ सर्व विविध ज्ञानांमार्गे शिक्षण देणारा ग्रंथ असा होतो. कायदा, इतिहास, धंदे यासारख्या एखाद्या विषयासंबंधी एकूण एक माहिती कोशपद्धतीने देणाऱ्या ग्रंथासहि त्या विषयाचा ज्ञानकोश असे म्हणण्यांत येतें; उदाहरणार्थ—'एन्सायक्लो. विट्रिफा' (संपादक चेनी व सदर्लंड व्हॅल्क, ४ विभाग, १८९९-१९०३.); फ्रान्स आणि अमेरिका यांमधील व्यापाराचा ज्ञानकोश (१९०४) इत्यादि. **झिनीचा कोश**—सर्वात जुना व उपलब्ध असलेला कोश झिनीचा 'नॅचरल हिस्टरी' (सृष्ट-इतिहास) हा ग्रंथ होय. झिनी इ. स. ७९ मध्ये वारला. तो सृष्टिशास्त्रज्ञ, गद्यार्थविज्ञानी किंवा कारागीरहि नव्हता; पण त्यानें कापल्या वेळी हा ३७ विभागांचा व २४९३ प्रकरणांचा प्रसिद्ध कोश रचिला. याचें स्थूल स्वरूप असे—विभाग १—प्रस्तावना; वि २—विश्वरचना, उद्योतिष व हवामानशास्त्र; वि. ३ ते ६—भूगोल; वि. ७ ते ११—प्राणिशास्त्र (मानव व कलेतिहास धरून); वि. १२ ते १९—वनस्पतिशास्त्र; वि. २० ते ३२—औषधे, वनस्पती व प्राणिजन्य उपयोग, वैद्यग्रंथकार व जादू; वि. ३३ ते ३७—धातू, ललितकला, खनिजशास्त्र व खनिज औषधे. सुमारे क्षमर ग्रंथकारांच्या दोनशें ग्रंथांवरून हा कोश झिनीने लिहिला असून, यांत उल्लेखिलेल्या ४६४ ग्रंथकारांची यादी हाडॉइनने दिली आहे. मध्ययुगांत हा झिनीचा कोश मोठा प्रमाणग्रंथ म्हणून; मानला जात असून इ. स. १५३६ पूर्वी याच्या ४३ आवृत्त्या निघाल्या होत्या. या नंतरचे कोश.—यानंतर पांचव्या शतकांत मार्टिआनस कॅपेला नांवाच्या एका आफ्रिकनने ज्ञानकोशस्वरूपाचा एक गद्यपद्यात्मक ग्रंथ लिहिला. मध्ययुगांत याला चांगला मान असून बहुधा शाळांतून तो उपयोजिला जाई. १४९९ ते १५९९ या शतकांत तो आठदां छापून निघाला

होता. एसेनहार्टने याचा १८६६ त लिपसाई येथे उत्तम आवृत्ति काढली आहे. मध्ययुगांतील सर्वात प्रख्यात ज्ञानकोशाचा कर्ता ब्युव्हार्डचा व्हिन्सेट (सु. ११९०-१२६४) हा होता. त्याच्या 'बिब्लिओथेका मुंडी' या ज्ञानकोशात तत्कालीन ज्ञानसंग्रह चांगला संरक्षिला असून त्यामुळे अभिजात (क्लासिकल) वाङ्मयाची गोदी लोकांना लागली. फ्लॉरेन्सच्या मुनेटो लॅटिनी (१२३०-१२९४) याचा 'ट्रेसोरो' कोशहि सुप्रसिद्ध होता. याखेरीज १६ व्या शतकापर्यंत बरेच ज्ञानकोशवजाग्रंथ उदयास आले; पण ते विशेष स्मरणीय नाहोत. चेंबर्सचा नकोश—जोहान हेनरिच अल्टेड (१५८८-१६३८) यानें 'एन्सायक्लोपीडिया सेप्टेम टोमिस डिस्टिक्टा' हा आपला कोश ३५ विभागांत प्रसिद्ध केला. याला शेवटी ११९ पानांची सूचि जोडलेली होती. या कोशाच्या योग्यतेप्रमाणें त्याला मदरसहि मिळाले होतें. यापुढे फ्रेंच कोश सुरू झाले; यापैकी प्रसिद्ध म्हणजे फ्रेंच अकेडमीने १६९४ त प्रसिद्ध केलेला धोमस कॉनलॅचा कला व शास्त्र या विषयांवरचा कोश होय. इंग्रजीमधील पहिला अक्षरविस्तारानें रचलेला ज्ञानकोश जॉन हॅरिसचा (१७०४) होय. याला 'अॅन युनिव्हर्सल इंग्लिश डिक्शनरी ऑफ आर्ट्स अँड सायन्स' असे नांव होतें. पुढील बहुतेक इंग्रजी ज्ञानकोशप्रमाणेच यावर पानांचे आकडे नव्हते. पण यापेक्षा एफ्राइम चेंबर्सचा ज्ञानकोश जास्त परिपूर्ण व काळजीने लिहिलेला होता. तो लंडनमध्ये प्रथम १७२८ त दोन विभागांत प्रसिद्ध होण्यास सुरुवात झाली. याच्या बऱ्याच आवृत्त्या व इतर भाषांतून भाषांतरहि निघाली. चेंबर्सला चांगला राजाश्रयहि होता. जर्मन ज्ञानकोश.—पण सर्वात मोठ्या व अतिशय व्यापक अशा ज्ञानकोशापैकी एक म्हणजे भेटलरचा जर्मन ज्ञानकोश होय. हा १७३२ त प्रसिद्ध होऊ लागला. याचे ६४ विभाग असून पृष्ठे ६४३०९ होती. याला पुरवण्याहि निघाल्या होत्या. प्रत्येक विभाग कोणा तरी मोठ्या माणसाला अर्पण केलेला असे. याला प्रस्तावना हाल विश्वविद्यालयाच्या चान्सलर (जोहान लुडविग) ने लिहिली होती. यांत थोर शूत माणसांवरोंवर शिबंत माणसांचीहि चित्रे दिली होती. ज्या ठिकाणी अन्य लेखांचे ह्वाले दिले असत त्यांत त्या लेखांचा गोपवारा, विभाग अनुक्रम व कॉलम नंबरहि दिलेले सांपडत. संदर्भग्रंथहि जागजागी असत आज देखील हा कोश फार उपयुक्त वाटतो. फ्रेंच ज्ञानकोश.—यानंतरचा चिरस्मरणीय व तत्कालीन जगांत खलबळ उडवून देणारा ज्ञानकोश फ्रेंच 'एन्सायक्लोपीडो' हा होय. चेंबर्सच्या आंग्ल ज्ञानकोशाच्या भाषांतरापासून याला सुरुवात झाली. पण पुढे डिडेरो

याचा संपादक झाला तेव्हां त्याने याचे स्वरूप बदलून नवीनच मोठ्या प्रमाणावर डी अलॅबर्ट, रूसो, व्होल्टेअर वगैरे प्रख्यात लेखकांची मदत घेऊन हे कार्य हातां घेतले या पूर्वी वैद्यककोश काढून डिडेरोने चांगली प्रसिद्धि मिळविली होती. हा ज्ञानकोश गाहेर निघण्याच्या कामात अनेक सरकारी व खाजगी संकट उरपन्न झाली. डिडेरोला मध्यंतरां कैद झाली होती. तथापि त्याने अविव्रात श्रमाने एकव्याच्याच हिमतीवर १७५१ च्या जुलै महिन्यांत पहिला विभाग प्रसिद्ध केला. दुसरा विभाग १७५२ च्या जानेवारीत प्रसिद्ध झाला. पण राजसत्ता व धर्म यांना हानिकारक म्हणून हे दोन्ही विभाग सरकाराने जप्त केले. हा कोश पुढे चालविण्याचे सामर्थ्य दुसऱ्या कोणात नसल्याने व असा कोश तर राष्ट्राच्या नैमिषार्थ जरूर असल्याने पुन्हा हे काम मूळ संपादकांकडे दिले. तेव्हा दुसरा विभाग (वेळ लागल्याने जास्त चांगला होऊन) १७५३ च्या आक्टोबरात बाहेर पडला ७ वा विभाग ('जी' अक्षरापर्यंतचा) नोव्हेंबर १७५७ त पुढे आला. पण पुन्हा याविरुद्ध कांहीं वर्गांची ओरड सुरू होऊन सरकारने हे काम थांबविले (१७५९) व हा कोश तपासून पहाण्यासाठी नऊ माणसांचे एक कमिशन नेमले. पण कांहीं सरकारी अधिकाऱ्यांची व प्रख्यात विदुषी मॅडम पॉपॅडूर या १५ व्या लुईसचा प्रेमपात्राची डिडेरोला आणून मदत होती. तेव्हा त्याला खाजगी रीतीने पुढे छापण्याचे काम चालू ठेवण्याला परवानगी मिळाली; पण संबंध कोश पुरा होईपावेतो त्याने पुढील एकही विभाग प्रसिद्ध करावयाचा नव्हता. १७६५ त विभाग ८-१७ एकंदम बाहेर पडले. शिवाय ४ विभाग चित्राचे होते. लागलीच या कोशाचा प्रसार सर्वत्र होण्यास सुरवात झाली. त्याला १७६५ त ४२५० ग्राहक मिळाले होते. पण उपाध्यायवर्गाकडून ओरड झाल्यामुळे सरकारने प्रत्येक ग्राहकाला पोलीसांत आपल्या प्रती देण्याविषयी हुकूम सोडला व प्रकाशकाला तुरुंगांत घातले. एकदां राजाच्या खाजगी बैठकीन मॅडम पॉपॅडूरने आपकी पॅलिश पावडर (रुझ) किंवा रेशमी पायमोजा कसा करतात हे आपल्याला ठाऊक नसल्याबद्दल खेद प्रदर्शित केला. तेव्हा त्या बैठकीतील दुसऱ्या एका गृहस्थाने दिला असे सांगितले की आपल्या राजाने जप्त केलेल्या ज्ञानकोशांत या प्रकारची सर्व माहिती आहे एवढेच नव्हे तर सर्व ज्ञानभांडार सांठविले आहे. त्यावरून राजाने हा ज्ञानकोश स्वतः पहाण्यास भागीतला व त्यावरची जप्ती ताबडतोब उठविली. यानंतर पुन्हा पुढील विभाग छापण्याचे काम सुरू झाले. पण लेब्रेटन या प्रकाशकाने, डिडेरोने शेवटची पुर्ण पाहून दिल्यावर रोज मोठ्या गुप्तरीतीने व रात्रीच्या वेळीं आक्षेपाई वाटत असलेला मजकूर विसंगतीकडे लक्ष न देतां कसा तरी काढून टाकावा व डिडेरोचे हस्तलिखित जाळून टाकावे असा शेवटपर्यंत कोणाला न कळत संपादित होता. उद्देश हा की, पुन्हा कोशाच्या प्रसिद्धावर

कांही संकट येऊं नये. या ज्ञानकोशाच्या छपाईचे बहुतेक काम संपत आले होते तेव्हा एकदां डिडेरोला 'एस्' या अक्षरांतल आपल्या तत्त्वज्ञानासंबंधी लेखांतील मजकूर पहाण्याची इच्छा होऊन त्याने छापलेली पाने वाळीं; तेव्हा काय ! त्याला सर्व लिखाण मधून मधून अस्ताव्यस्त कापलेले आढळून येऊन, लगेच प्रकाशकाचे कारस्थान त्याच्या उघडकीस आले व तो रागाने आणि दुःखाने जवळ जवळ वेढा वनला. पण त्याचे प्रकाशकाला काय होय ! तो तर मोठा गंभिर झाला होता व इकडे डिडेरो व त्याचे प्रत्यक्ष सहकारी कफळक वनले होते ! धंद्यावरचे लेख लिहितांना डिडेरो स्वतः तो घंदा समजावून धेई एवढेच नव्हे तर त्यांत घाताने काम करी व मग तो त्यावरचा लेख काळजापूर्वक लिहीत असे. नव्या अर्थशास्त्रज्ञाचा पुढारी टर्गो याचेहि लेख प्रथमच या ज्ञानकोशात आढळतात. सर्वसत्ताधीश धर्मखाते व जुलमी सरकार यांच्यावर या ज्ञानकोशांतून मारा झाल्यामुळे याचा इतिहास क्लेशपूर्ण व अद्वितीय असा झाला आहे. एतों झेडलरच्या 'युनिव्हर्सल लेमिझकॉन' या ज्ञानकोशापेक्षां सत्य व यथायोग्य माहितीच्या दृष्टीने हा श्रेष्ठ ठरणार नाही. कारण संकटमय परिस्थितीत व धाईने हा काढला गेला व पैशाच्या अभावाने जास्त चांगले लेखक याचा मिळू शकले नाहीत. तथापि एकंदरीने याची योग्यता कांहीं कमी नाही एन्सा य क्लो गी डी या ग्री टा नि का.—याची पहिली आवृत्ति सन १७७१ त तीन विभागांत (पृष्ठे २६७०, काटो आकार) एडिंबरो येथे प्रसिद्ध झाली. याचा कल्पक व संपादक कोण हे नकीं सांगतां येत नाही. कोणी कॉलिन मॅक् फर्डेहरला हे श्रेय देतात. विविध शास्त्र व कला यांतील प्रमुख विषय अकारवित्त्वाने यांत विवेचिते होते. सर्वांत मोठे लेख म्हणजे 'शरीरव्यवच्छेदन' (पृष्ठे १६६) व 'शक्क्रिया' (पृष्ठे २३८) हे होते. याची रचना आतांपर्यंत झालेल्या इंग्रजी ज्ञानकोशांपेक्षां अगदीं निराळी होती याची दुसरी आवृत्ति १० विभागांत १७८४ त निघाली, यांत ६५९५ पृष्ठे व ३४० चित्रपृष्ठे होती; पृष्ठांचा अनुक्रम ओळीनेच होता. याला एक २०० पृष्ठांचे परिशिष्ट जोडण्यांत आले होते. तिसरी आवृत्ति १७८८ त सुरू होऊन १७९७ त संपली. हिच्यांत १८ विभाग (१४५७९ पृष्ठे) होते. याला पुरवणी १८०२ मध्ये दोन विभागांत निघाली प्रो. फ्रेफेअर, डॉ. थॉमसन, प्रो. रॉबिन्सन यांनी याच्या लेखनाला मदत केलेली होती. चवथी आवृत्ति १८१० मध्ये २० विभागांत निघाली. यामुळे या ज्ञानकोशांत जास्त जास्त भर पडत जाऊन लवकर लवकर नवीन आवृत्त्याहि निघू लागल्या. नववी आवृत्ति १८७५ त सुरू होऊन १८८९ त छापून पुरी झाली. याचे २४ विभाग व एक सूचि आहे. पांडित्यदृष्टि वापरल्यास ही आवृत्ति तत्कालीन सर्व कोशांपेक्षां सरस म्हणतां येईल. याचे लेखक अतिशय प्रसिद्ध विद्वत् व शास्त्रज्ञ होते. १९०२ सालीं याला ११ विभागांची पुरवणी जोडून एकंदर ३५

विभागांची दहावी आवृत्ति काढली. पुढे या ज्ञानकोशाची मालकी व कॉपीराईट केंब्रिज युनिव्हर्सिटीकडे जाऊन त्या विश्वविद्यालयाने एकदम एका वेळी ११ व्या आवृत्तिचे २८ विभाग प्रसिद्ध केले (१९१०-११). या ११ व्या आवृत्तीला पुढे १९२१ साली ३ विभागांची नुसती जोडण्यात आली कॅम्ब्रिज संस्थाने लेक्चर कॉपी. —य ज्ञानकोशाप्रमाणे दुसरा कोणताही संदर्भग्रंथ जास्त यशस्वी उपयुक्त किंवा भाषांतरलेला नाही. थोडक्या व सोप्या भाषेत सर्व संशोधनाचे फल देऊन सामान्य मानसिक वाढीला मदत करणे हा या कोशाचा उद्देश आहे व तो चांगला सफलही झाला आहे. याची पहिली आवृत्ति लाइपझिग येथे १८०८ त निघाली व १४ वी आवृत्ति १९०१-३ मध्ये १६ विभागांत निघाली. यातील लेख विषयतः जर्मन विषयांवरचे—फार थोडक्यां. पण खात्रीच्या माहितीचे असून, त्यांच्या देवटा उल्लेख संदर्भग्रंथांही दिलेले आढळतात. त्यांत ग्रीक पुरुषांची चरित्रे पण बगळलेली नसतात. सर्वांत विस्तृत ज्ञानकोश म्हणजे एंश व सुपर याचा 'अल्जेरिनी एन्सायक्लोपीडी डर विसन-चॅफन डॅव्ज कन्स्टे' हा होय हा १८१३ त प्रथम सुरू झाला. याचे (१) ए-जी ९९ विभाग; (२) एच-एन् ४३ विभाग, व (३) ओ-झेड २५ विभाग आहेत. याखेरीज नवीन चॅपमन एन्सायक्लोपीडिया; हार्मसवर्थ एन्सायक्लोपीडिया; मेरुसन्स एन्सायक्लो; अमेरिकन एन्सायक्लो; न्यू युनिव्हर्सल सायक्लो; एन्सायक्लोअमेरिकन (१९०३, १६ विभाग; इंटरनॅशनल सायक्लो. (१९०६. १७ विभाग); वगैरे अनेक लहान-मोठे ज्ञानकोश इंग्लंड-अमेरिकेत निघाले आहेत. तसेच रशिया, इटली, स्पेन, स्कॉटलँडच्या या व इतर युरोपियन राष्ट्रांतून ज्ञानकोश स्वरूपाचे बरेच ग्रंथ प्रसिद्ध आहेत. पौरस्त्य देशांतही चीन व हिंदुस्थान यांसारख्या प्राचीन संस्कृतीच्या क्षेत्रात ज्ञानकोशस्वरूपी ग्रंथ आढळायला पाहिजे अशी जी आपली अपेक्षा असते त्याप्रमाणे ते आढळतात. चीनचे प्राचीन लिखाण सोडून दिले तरी ज्ञानकोशासारखा विशिष्ट ग्रंथ चीनमध्ये 'लौशू' या नावाने होता. पहिल्या लौशू "ताइ पिंग यू लान" हा होय. याचा काळ इ. स ९८७ आहे. यानंतर विषेण महत्त्वाचा व मोठा ज्ञानकोश 'कु चिनु तु शुचि चेंग' होय. याचे १०००० विभाग आहेत. याबद्दलची सविस्तर माहिती ज्ञानकोशाच्या पांचव्या विभागांत (विज्ञानेतिहास, पृ. ४५० ते ४५५) आलीच आहे. हा माग चिनी सरकारने सन १७२६मध्ये प्रसिद्ध करविला. हिंदुस्थानातील ज्ञानकोश स्वरूपी कार्य, प्राचीन.—वेदसंहिता यांना अतिशय प्राचीन ज्ञानकोश म्हणण्यास हरकत नाही. कारण निरनिराळ्या प्राचीन ज्ञानांचा त्यांत संग्रह केलेला आहे. यानंतर महाभारत हाही एक मोठा ज्ञानकोश म्हणता येईल. त्यात तत्कालीन वैदिक, सामाजिक, राजकीय, धार्मिक, सांस्कृतिक या सर्व विषयांचे संपादक व संपादक ज्ञान मांडविलेले दिसून येते. अठरा

पुराणे हांही एकैकशः ज्ञानकोशस्वरूपी आहेत. विशेषतः अग्निपुराण (पहा) हा अनेक पारमार्थिक व लौकिक विषयांवरील त्यावेळाचा मोठा प्रमाण-ग्रंथ म्हणता येईल. त्यांत विवेचिला गेला नाही असा एकही विषय नाही. याखेरीज नुसते कोशरूपी ग्रंथ पुष्कळ झाले ('कोश' पहा), पण त्यांना ज्ञानकोशाची दृष्टि नाही. मध्य युगीन.—यापुढे ज्ञानसंग्रहाचा मोठा व्यापक प्रयत्न सायणमाधवाचार्यांनी केला. त्यांनी संहिता, ब्राह्मण, वगैरेपासून ती सर्व उपलब्ध संस्कृत ग्रंथांवर आर्ष्य लिहिली. 'सर्वदर्शनसंग्रह' हा एक तत्त्वज्ञानाचा ज्ञानकोशच म्हणण्यास हरकत नाही. त्यांचा वैयक्तिक ज्ञानकोशाचा प्रयत्न माधवनिदानासारख्या ग्रंथावरून दिसून येतो. अर्वाची न.—इंग्रजी अमदानांत प्रथम ज्ञानकोशचा ग्रंथ काढणारे महात्माजी विद्वान् रा. रघुनाथ मास्कर गोडवोले होते. त्यांनी एक प्राचीन व एक अर्वाचीन असे दोन ऐतिहासिक कोश रचिले. ते काही चुकीची ऐतिहासिक विधाने सोडल्यास बरेच उपयुक्त वाटतील. रा. आठवये यांचा 'विद्यामाला' कोश व रा. सांवारे यांचा 'विद्याकल्पतरु' हेही ज्ञानकोशार्थच प्रयत्न होत. पण इंग्रजी ज्ञानकोशाच्या धर्तीवर व त्यावेच जवळ जवळ भाषांतर करून झालेले या काळातील काही देशी कोश आहेत. त्यांत प्रमुख स्थान बंगाली 'विश्वकोशाला' दिले पाहिजे. विश्वकोश.—प्रथम बंगाली विश्वकोश तयार झाला. याचे २२ विभाग आहेत. याला २७ वर्षे लागली असून एकंदर खर्च सुमारे सात लाख रुपये आला. याचे मुख्य संपादक बाबू नगेंद्रनाथ बसू व त्यांचे सहकारी हे व्यगदी सामान्य दर्जाचे पंडित व लेखक आहेत. तेव्हा हा कोश इतका काळ व पैसा खर्च होऊनही मोठा आदर्शभूत किंवा पांडित्यदर्शक असा झाला आहे असे मुळीच म्हणता येणार नाही. देशी भाषेत ज्ञानकोश का असावा याची थोडीबहुत जाणीव हा करून देतो. याचेच २६ विभागांत हिंदी विश्वकोश या नावाने हिंदी रूपांतर होत आहे. आतांपर्यंत याचे १२ विभाग बाहेर पडले आहेत. प्रत्येक पुस्तकांत सुमारे ८०० पृष्ठे (आकार डेमा काटी) असून किंमत १३ रुपये असते (पत्ता-विश्वकोश ऑफिस, ९ विश्वकोश लेन, वागवद्वार, कलकत्ता). आंध्रविज्ञान सर्व स्वम्.—हा तेलगू ज्ञानकोश प्रथम कै.के. व्ही. लक्ष्मणराव यांच्या संपादकत्वाखाली निघत असे. याचा दर्जा अगदी सामान्य दिसतो. यांना काम अद्याप चालू आहे. ज्ञानचक्र. हा गुजराती ज्ञानकोश जुना आहे. याची लोकप्रियता याच्या पहिल्या विभागाची दुसरी आवृत्ति (१८९९) काढण्याचा प्रयोग आल्यावरून दिसून येते. उद्दे ज्ञानकोश.—हैदराबादच्या उस्मानिया विश्वविद्यालयातील कांही मंडळींनी हा कोश संपादण्याचे काम हाती घेतलेले आहे. गुजराती ज्ञानकोश. गुजराती ज्ञानकोश तयार करण्याचे आतांपर्यंत बरेच प्रयत्न झाले पण ते पूर्णपणे सफल झाले नाहीत. सध्या 'महाराष्ट्रीय ज्ञानकोश'चे रूपांतर करून 'गुजराती

ज्ञानकोश' काढण्याकरिता एक लिमिटेड कंपनी निघाली आहे. कंपनीचे मॅनेजिंग डायरेक्टर विद्यमान महाराष्ट्रीय ज्ञानकोशाचे मुख्य संपादक व चालक डॉ. श्री. व्यं. केतकर हे असून संपादक वर्गात प्रमुख गुजराथी लेखक आहेत. हा ज्ञानकोश दोन वर्षांतच बाहेर पडेल असा अंदाज आहे. महाराष्ट्रीय ज्ञानकोश.—हिंदुस्थानातील देशी भाषेत उच्च दर्जाचा पाश्चात्य ज्ञानकोशासारखा ज्ञानकोश आतांपर्यंत जर झाला असेल तर तो मराठीतच होय. कार्यक्षम व्यवहारपद्धतीला अनुसरून एक लिमिटेड कंपनी या ज्ञानकोशप्रकाशनार्थ १९१६ साली स्थापिली गेली, व तिने १९२७ पर्यंत २१ विभागांत प्रस्तुत ज्ञानकोश पुरा केला. यासंबंधी अधिक माहिती या खंडाच्या प्रस्तावनेत आढळेल.

ज्ञानराज—एक भारतीय ज्योतिषी. जन्मकाल शके १४२५ चा सुमार. याचे घराणे विद्वानांपैकी असून मूळ पुरुष राम नांवाचा विद्वान ज्योतिषी देवगिरीच्या राजाजवळ होता. रामपासून ६ वा पुरुष ज्ञानराज होय. 'सिद्धांतसुंदर' या नांवाचा याचे एक ग्रंथ लिहिला आहे. यावरून ज्ञानराजाचा मुलगा चिंतामणि याची टीका आहे. ज्ञानराजाचे आणखी जातकसाहित्य आणि संगीत यांवर एकेक ग्रंथ आहे. पाथरी (पार्थपूर) हे ज्ञानराजाचे वसतिस्थान होते. [भारतीय ज्योतिःशास्त्र].

ज्ञानेश्वर—आष्ट मराठी ग्रंथकार यांच्या वडिलांचे नांव विठोबा असून ते पैठण जवळ गोदावरी नदीतीरी आपेगांव येथे रहात असत. हे यात्रा करण्यास निघाले असता यात्रा करता करता आळंदी येथे आले. त्यावेळी आळंदीस अलकापूर असे म्हणून असत. त्यावेळी सिद्धोपंत नांवाचे तेथील कुलकर्णी होते; त्यांनी आपली मुलगी रखमाई हिशी त्यांचे लग्न लावून दिले. लग्नानंतर थोड्याच दिवसांनी विठोबा हे काशीयात्रेला गेले व तेथे गेल्यानंतर त्यांनी संन्यासदीक्षा घेतली. ज्यावेळी ह् वर्तमान सिद्धोपंतास समजले त्यावेळी त्यांनी विठोबास परत बोलावले. व त्यांना पुन्हा गृहस्थाश्रम स्वीकारावयास लाविले. परंतु गांवांतील इतर ब्राह्मणांस हे रुचले नाही व त्यांनी विठोबास जातीबाहेर टाकले. तेव्हा विठोबांची चार मुले (तीन मुलगे—ज्ञानेश्वर, निवृत्तिनाथ आणि सोपानदेव व एक कन्या मुक्ताबाई) पैठणच्या विद्वान ब्राह्मणांसमोर आपले म्हणणे मांडण्याकरता व न्यायनिवाडा करून घेण्याकरता पैठणला गेले. तेथील ब्राह्मणांनी त्यांच्या विरुद्ध निकाल दिला असता परंतु ज्ञानेश्वराने दोन दैवी चमत्कार करून आपण विष्णु, शिव, ब्रह्मा आणि लक्ष्मी यांचे अवतार असल्यामुळे आपण लौकिक धर्माचाराने बांधले जात नाही व आपणास परत घेण्यास मुर्खांचा आडकाठी पडू नये असे म्हटले. ते दैवी चमत्कार म्हणजे एका रथ्याकडून वेद बोलविणे व एक मनुष्य श्राद्ध करीत असताना त्याचे सर्व पूर्वज श्राद्धाकरता समक्ष आण-

विणे, हे होत. तेव्हा त्यांना ब्राह्मण जातीत परत घेतल्यानंतर ज्ञानेश्वर आळंदीस येऊन राहिले. एकदा प्रसिद्ध प्राधु चांगदेव हा आळंदीस ज्ञानेश्वरांस भेटण्याकरता येत होता त्यावेळी त्यावेळी त्यांनी वाहन वाच केले असून सर्पाचा चाबूक केला होता व वाघावर बसून तो अंतरिक्षांतून येत होता. तेव्हा ज्ञानेश्वरानी देखील गांवच्या भिंतीवर बसून ती चालविली व अशा रीतीने चांगदेवास भेट दिली अशी आख्यायिका सांगतात. आळंदीस ही भिंत बघापि तेथील लोक दाखवितात. ज्ञानेश्वरांचा जन्म कोणी शके ११९२, कोणी ११९४ तर कोणी ११९७ घरतात. आपल्या वयाच्या २८ व्या वर्षी त्यांनी आळंदी येथे समाधि घेतली. त्यांनी इ. स. १२०० मध्ये अहमदनगर जिल्ह्यांत नेवासे येथे भगवद्गीतेवरील ज्ञानेश्वरी नामक प्रसिद्ध टीका लिहिली व बारकरी संप्रदायाचा पाया भक्कम केला. १७७५ च्या सुमारास महिपति कवींनी भक्ति-विजय नामक ग्रंथांत ज्ञानेश्वर व इतर सार्धूंची चरित्रे वर्णिली आहेत. ज्ञानेश्वरांची गुरुपरंपरा.—आदिनाथ—मच्छे-प्रनाथ—गोरक्षनाथ—गैनीनाथ—निवृत्तिनाथ—ज्ञानदेव (महाराष्ट्र सारस्वत पृ. ४०). संन्याशांची मुले म्हणून लोकांत हेटाळणी झाल्यामुळे ही चार भावंडे लहानपणीच तीर्थयात्रा करू लागली. निवृत्तिनाथ वाघाच्या भयाने एकदा एका गुहेत शिरले. तेथे त्यांची आणि गैनीनाथांची गोठ पडली. त्यांच्यापासून जो उपदेश निवृत्तिनाथांनी घेतला तोच पुढे ज्ञानेश्वरांस त्यांनी दिला (महाराष्ट्र सारस्वत पृ. ४२). ग्रंथ.—भाषार्थदीपिका, अमृतानुभव, योगवासिष्ठ, आरामानुभव (स्वाश्रमवोध), नमन, उत्तरपत्रिका, पंचसुद्धा, भक्तिराम (?), अश्वत्थव्यतिरेक, स्वानुभव (?), अद्वैत-निरूपण, योगिनी (?), शुकाष्टक, चांगदेवपासणी (लिखित), गीतासार, उत्तरपंचविशी, उत्तरगोता (?), महावाक्य, हरिपाठगायत्रीरहस्य, कल्याणपत्रिका, स्वामपत्र, गुह्यसप्तक, सुद्धाप्रकाश (?), इत्यादि. भाग्यकार ज्ञानेश्वर व ज्ञानेश्वरी-कार ज्ञानेश्वर. एकच आहेत असे बहुतेक सिद्ध झाले आहे ('अभंग' पहा). बारकरी संप्रदायी तरी हे दोघे एकच समजतात. तसेच ते ज्ञानदेव व नामदेव समकालीन घरतात. (बारकरी पंथ पहा).

ज्ञानेश्वरी—मराठी भाषेतील 'काव्यारावो' म्हणून प्रसिद्ध असलेला हा ग्रंथ ग्रंथकर्ते श्रीज्ञानदेव यांनी आपल्या वयाच्या पंधराव्या वर्षी लिहिला. (ज्ञानकोश भाग २० यामध्ये बारकरी पंथ या माझ्या लेखांत 'एकोणिसाव्या' वर्षी असे नुकून पडले आहे).

ग्रंथाच्या रचनेचे स्थळ, काल व ग्रंथकर्त्याचे नांव—आपल्याकडील जुन्या ग्रंथांचे काल निश्चित करणे हे काम किती कठिण आहे हे त्या बाबतीत प्रयत्न करणाऱ्या मंडळीस पूर्ण परिचयाचे आहे. पुष्कळ वेळां तर ग्रंथकर्त्यांच्या नांवाबद्दल निश्चित होत नाही. या ग्रंथाच्या बाबतीत मात्र एक गोष्ट आनंद मानण्याजोगी आहे. ती ही की, ग्रंथकर्त्याने

ग्रंथाचे स्थळ व ग्रंथकर्त्याचे नांव या बाबतीत ग्रंथाच्या सरतेशेवटी स्वतःच स्पष्ट खुलासा केला आहे. त्याचप्रमाणे ग्रंथाच्या कालासंबंधीहि अडचण पडण्याचे कारण नाही. कारण याच ग्रंथाच्या सरतेशेवटी एक ओवी आहे त्यामध्ये हा ग्रंथ शके १२१२ त ज्ञानेश्वरांनी लिहिला व सच्चिदानंद-बाबा मोठ्या आदरात तिचा लेखक बनला असा उल्लेख आहे. ही ओवी ज्ञानदेवांचीच आहे कां सच्चिदानंदबाबांची आहे अथवा सच्चिदानंदबाबांनी लिहून पहिलो प्रत तयार केल्यावर तिच्या ज्या दुसऱ्या प्रती झाल्या त्यांपैकी एखाद्याच्या लेखकाने घातली आहे त्याबद्दल पंडितांत अनिश्चितता आहे. जुकनेच कैलासवामी झालेले राजवाडे यांच्या मतें ही ओवी ज्ञानदेव अथवा सच्चिदानंदबाबा यांपैकी कोणाचीच नाही तर ती सच्चिदानंदबाबा यांचा काल झाल्यावर त्यांच्या कोणा चहात्याने तत्समरण्या रचलेली असावी पण ज्याअर्थी ती राजवाड्यांच्या मते मुकुंदराजी म्हणून असलेल्या प्रतीतहि सांपडते त्याअर्थी त्यांतील कालाचे घाव-तति केलेले निधान जुकोचें असण्याचा संभव नाही. तत्पर्ये ज्ञानेश्वरांचा काल या दृष्टीने विचार करतां ही ओवी तिचा काल सर्वांनुमतें निश्चित करते हें स्पष्ट आहे. व म्हणून ज्ञानेश्वरी शके १२१२ त लिहली गेली या बाबतीत शंका घेण्याचे कारण नाही. खुद्द ज्ञानेश्वरीच्या शेवटीं स्थळ, ग्रंथकर्त्याचे नांव, ग्रंथाचा काळ यांचा उल्लेख करणाऱ्या ओव्या आहेत म्हणून म्हटलें त्या पुढीलप्रमाणें:—

ऐसें युगीं वरि कली । आणि महामुमंढळी ।
श्री गोदावरीचा कुली । दक्षिणीली ॥
तेथ भुवनेकपावित्र । अनादिपंचकोश क्षेत्र ।
जगाचें जीवनसूत्र । जेथ श्रीमहालसा ॥
तेथ इंद्रवंशविलासु । जो सकळकलांनिवासु ।
न्यायातें पोखीत क्षितीशु । श्रीरामचंद्र ॥
तें माहेशान्वयसंभूतें । श्रीनिवृत्तिनायसुतें ।
केलें ज्ञानदेवें गीतें । देशीकारलेणें ॥
शके वारा शतं वारोत्तरें । तें टीका केली ज्ञानेश्वरें ।
सच्चिदानंदबाबा आदरें ॥ लेखक झाला ॥

यावरून हा ग्रंथ शके १२१२ त तेव्हां यादवकुलांतील राजे रामदेवराव हे देवगिरी अथवा दौलताबाद येथें राज्य करीत होते तेव्हां श्रीक्षेत्र नेवासे (म्हणजे जिल्हा अहमदनगर) येथें ज्ञानदेवांनी लिहिला ही गोष्ट निर्विवाद आहे. या बाबतीत जातां जातां एखाद्या खुलासा करणें अवश्य आहे की, वर उद्धृत केलेल्या 'तें माहेशान्वयसंभूतें' या ओवीवरून ज्ञानदेवांचे आडनांव कदाचित 'म्हैते' असण्याचा संभव आहे, अशा तऱ्हेचा उल्लेख महाराष्ट्रसारस्वतकार भावे यांनी आपल्या सारस्वताच्या एका आवृत्तीत केला होता. परंतु त्यासंबंधी आता येथें विशेष चर्चा करण्याचे कारण नाही. कारण त्यांच्या हयातीतील शेवटच्या आवृत्तीत ही गोष्ट त्यांनी काढून टाकली आहे. ज्या प्रकरणांत ही ओवी आहे

त्याचा विचार करतां ज्ञानदेव या ठिकाणीं मांसवेश सांगत नसून विधिवंश (गुरुपरंपरा) सांगत आहेत, ही गोष्ट स्पष्ट आहे. वरच्या ओवीत नाथपरंपरीतील ज्ञानदेव यांनी ही टीका केली येवढाच अर्थ अभिप्रेत आहे.

ग्रंथाचे नांव व, — हा विषय चर्चेकरितां पाहिला म्हणजे कोणी म्हणेल कीं यांत काय आहे, ग्रंथाचे नांव तर अगदीं उघड आहे, त्यांत चर्चा ती काय करावयाची आहे आणि त्याला मद्रव जें काय आहे ? पण सूक्ष्म विचाराभेतां ही गोष्ट कडून येईल की, ही गोष्ट दिसते इतकी साधी नाही. अर्वाचीन अगर प्राचीन बहुतेक लेखक ज्याप्रमाणें आपल्या ग्रंथास काहीं विशिष्ट नांवें देतात (उदाहरणार्थ गीतेवरील आपल्या टीकेस वामन पंडित 'यथार्थदोषिका' म्हणतात अगर कै. लो. टिळक आपल्या टीकेस गीतारहस्य म्हणतात) त्याप्रमाणें ज्ञानदेवांनी आपल्या टीकेस काहींच नांव दिलें नाहीं. ते आपल्या ग्रंथाच्या शेवटीं " केलें ज्ञानदेवें गीतें । देशीकारलेणें " शेवटेंच म्हणतात. ज्ञानदेवी अगर ज्ञानेश्वरी हें जीं नांवें आहेत तीं ज्ञानदेव अथवा ज्ञानेश्वर यांनीं तो ग्रंथ केल्यामुळे तीं या ग्रंथास पडलीं आहेत. नामदेवराय यांच्या अर्शागात आपणास हें दोन्ही नांवें मिळतात.

सोहंसुकुताच्या सोडोनिंयां गांठी । केलीसे मराठी

गीतादेवी ॥ (१०९ स. सं. गाथा आवटेकृत)

गीता अलंकार नाम ज्ञानेश्वरी ; ब्रह्मानंदलहरी प्रकट केली ॥
नामा म्हणे ग्रंथश्रेष्ठ ज्ञानदेवी । एकतरी ओवी अनुभाववी ॥

(११२ स. सं. गा. आवटेकृत)

भावार्थदोषिका हें नांव आपणांस ज्ञानेश्वरीत अगर नामदेव यांच्या अर्शागांत आढळून येत नाहीं 'इति श्री ज्ञानदेव विरचितायां भावार्थदोषिकायाम्' हा अथवा अशाच अर्थाचा जो मंत्र ज्ञानेश्वरीच्या सरतेशेवटी दिलेला असतो तो नामदेवराय यांच्या कालांतराचा आहे. येवढेंच नव्हे तर पेंढणकर एकनाथ महाराज यांच्या कालीन अगर त्यानंतरच्याहि सोंदीबशें वर्षांतील हस्तलिखित प्रतीत हा मंत्र सांपडत नाहीं. तत्पर्ये या ग्रंथास 'भावार्थदोषिका' हें नांव अलीकडील आहे ही गोष्ट निर्विवाद आहे.

कदाचित हें नांव, ग्रंथाच्या अंतरंगावरून हा ग्रंथ शब्दशः टीका नसून भावार्थ दर्शविणारा आहे यावरून अथवा वामनी यथार्थदोषिकेशी तुलना करूनहि पडलेले असेल. यानंतरचा महत्त्वाचा प्रश्न म्हणजे ज्ञानेश्वरीच्या शुद्ध प्रतिसंबंधी चर्चेकरतां याचे दोन भाग करतां येतील. एक हस्तलिखित पोण्यांचा वर्ग व दुसरा छापील पोण्यांचा वर्ग. यांतील प्रथम वर्गासंबंधाने लिहावयाचें म्हटलें तर एक गोष्ट निर्विवाद आहे ती ही की, खुद्द सच्चिदानंदबाबा यांनी लिहिलेली प्रत तूर्त तरी कोणांस मिळाली नाहीं वाकी राहिलेल्या हस्तलिखित प्रतीचे आपणांस स्पर्श वर्ग करणें अवश्य आहे. एक एक नाथांच्या पूर्वकालीन व दुसरा एकनाथांच्या उत्तरकालीन असा भेद करण्याचें कारण, ज्ञानदेवांनी

लिहिल्यानंतर नाथांच्या पर्यंत तीनशे वर्षांत लेखकांच्या हस्तदोष, बुद्धिमांध वगैरे दोषांमुळे मूळप्रतीत पुष्कळच अशुद्धता उत्पन्न झाली व एकनाथांनी ती अशुद्धता काढण्याचा मोठा पहिला प्रयत्न केला नाथ हेच ज्ञानेश्वरीचे पहिले संशोधक होत. नाथ श्रीक्षेत्र आळंदी येथे जाऊन श्रीज्ञानदेवांच्या गळ्यास लागलेली मुळी काढून शुद्ध ज्ञानेश्वरी प्रचलित करण्याची आज्ञा घेऊन आले, वगैरे कथा याच गोष्टींची द्योतक आहे. नाथांच्या नंतरच्या प्रतीत, आपणांस ज्ञानेश्वरीतील ओंव्या पूर्ण झाल्यावर स्वतंत्र खाली आणखी पांच ओंव्या आढळतात. त्यांत खालील दोन कालाच्या दृष्टीने व नाथांच्या कार्याच्या दृष्टीने महत्त्वाच्या आहेत, त्या खालील प्रमाणे;—

श्री शके पंधराशे साहोत्तरी। तारणनाम संवत्सरी। येकाजनार्दन अत्यादरी। गीता ज्ञानेश्वरी प्रतिशुद्ध केली॥ ग्रंथ पूर्वीच अतिशुद्ध। तरी पाठांतरां शुद्ध अवद्ध। तो शोधूनियां एवंविध। प्रतिशुद्ध सिद्ध ज्ञानेश्वरी॥

एकनाथ महाराजांना ज्ञानेश्वरीचे संशोधन करतांना किती प्रयास पडले असतील याची कल्पना आजही नाथांच्या पूर्वीच्या ज्या प्रती मिळतात त्यावरून स्पष्ट होणारी आहे. छापखाने निघाल्यामुळे मूळांत फरक होऊन अगर वाढ होऊन ग्रंथ शुद्धावद्ध होण्याची फारशी भीति राहिली नाही. परंतु ज्यावेळस लोक आपल्या हातांनी अगर लेखकद्वारां ग्रंथ उतरवून घेत असतात त्यावेळी अशा चुका होण्याचा अतिशयच संभव असतो. मूळ पोथीच्या समाप्तांत स्पष्टीकरणार्थ एखादा शब्द लिहिला असल्यास, जर त्या प्रतीवरून नक्कल करणारास हा मूळांतील शब्दाचा प्रतिशब्द आहे, हे कळले नाही तर तो नक्कल करतांना तो शब्द मूळांतच घालून आपल्याकरिता आपल्या समजुतीची अशी शुद्ध प्रत तयार करतो. पण वास्तविक ती प्रत अशुद्ध तयार होत असते उदाहरणार्थ,

दशा ही ते निमालिया। येणें जें उवाया।

ते केवळ नाशावया। दीपाचेपरी॥

अशी अनुभवामृताच्या चौथ्या प्रकरणांत सातवी ओवी आहे. तिचा प्रचलित पाठ

वातदशा ही ते निमालिया।

असा होऊन बसला आहे. वास्तविक 'दशा' या शब्दाचा अर्थ समाप्तांत 'वात' असा लिहिलेला पण तो पुढच्या प्रतीत मूळांत शिरून हा नवीन पाठ तयार झालेला आहे हे उघड आहे अशाच रीतीने नवीन नवीन पाठ तयार होत असतात. फार काय, स्पष्टीकरणार्थ केलेल्या ओंव्याहि मूळात घुसडून जातात व त्याचा परिणाम म्हणजे एकाच पोथीच्या विकृत अशा निरनिराळ्या पोथ्या निर्माण होणें हा होय. नाथांनी मेहनत घेऊन हे कार्य केले व शुद्ध ज्ञानेश्वरीची प्रत तयार केली. नाथांनी स्वतः ज्ञानेश्वरीत ओंव्या घातल्या नाहीत ही गोष्ट त्यांनीच म्हटल्यावरून सिद्ध आहे.

'ज्ञानेश्वरी पाठी। जो ओवी करील मन्हाठी।

तेणें अमृताचे ताटी। जाण नरोटी ठेवली॥

आतां राजवाडेप्रभृति यांचे म्हणणे असे आहे की, मूळ खरी प्रत नाथांना मिळालीच नाही येवढेच नव्हे तर मूळच्या अगदी जवळ असणारी, मूळप्रत तयार होऊन तीस बाळोस बरे झाली नाहीत तोंच झालेली मुकुंदराजी प्रत जी त्यांस मिळाली आहे तितकीहि शुद्धप्रत नाथांस मिळाली नव्हती. कारण मुकुंदराजी प्रतीशी तुलना करता नाथांच्या प्रतीत जवळजवळ १०० ओंव्या प्रक्षिप्त आहेत आतां येवढी गोष्ट निर्विवाद आहे की, राजवाडे यांस नाथांच्या शुद्धीकरणाच्या पूर्वीची प्रत मिळाली आहे. व त्याचे खरे गमक म्हणजे त्यांत साडेचार चरणी नाथांच्या म्हणून गणल्या गेलेल्या ओंव्या नाहीत हे नसून ज्ञानेश्वरीतील जी शब्दांची रूपे आहेत ती अत्यंत जुनी व नाथपूर्वकालीन आहेत पण यावरून नाथांस, ही प्रत पहावयास मिळाली नाही अगर यापेक्षा जुनी मिळाली नाही ही गोष्ट कशी सिद्ध होते हे कोणास ठाऊक। राजवाडे यांस मिळालेली प्रत बीड जिल्ह्यातील व नाथ स्वतः मोंग-लाईतील पैठणचेच, व शुद्धीकरणार्थ प्रवृत्त झालेल्या नाथांना शक्य तितकी जुनी प्रत मिळवण्याचा प्रयत्न केला नसेल हेहि संभवत नाही. तेव्हा नाथांस कदाचित या मुकुंदराजी पोथीपेक्षा मूळ प्रतीशी अधिक जवळ येणारी प्रत मिळाली असेलहि. आपणांस मिळालेल्या पोथीत कमी ओंव्या आहेत येवढ्याकरतांच ती अधिक जुनी असे म्हणता येत नाही. आमचेजवळहि नाथपूर्वकालीन पोथी आहे व ती तशी आहे ही गोष्ट के. राजवाडे यांनीहि कबूल केलेली होती. त्या प्रतीतील पाठ व ओंव्या यांचा विचार केला तर ती प्रतहि नाथांच्या पूर्वीची आहे असेच दिसून येते व त्यांत राजवाडेज्ञानेश्वरीत नसलेल्या ओंव्या आहेत. पण नाथांच्या म्हणून समजलेल्या ओंव्या नाहीत. ओंव्यांची जशोवाढ होते, त्यागमार्गे दृष्टिदोषांनी त्यास गळतोहि लागते. व एखादे वेळी एखादे पत्र गमावले असल्यास कदाचित त्यास मिळेल असा सांधा करून पोथी लिहिली जाण्याचा संभवहि असतो. अशा स्थितीत नाथांना असंख्य जवळ जवळ येणारीहि पोथी मिळाली नव्हती. हे म्हणणे थोडे धाडसाचे आहे. तूर्त एवढी गोष्ट खरी की, राजवाड्यांची प्रत नाथपूर्वकालीन असून तीतील रूपे अत्यंत जुनाट आहेत. नाथानंतरच्या प्रती जर आपण पाहू गेलों तर आपणांस असे आढळून येईल की प्रायेक लेखकाकडून आपल्या पूर्वीच्या भाषेतील रूपे आपल्या वेळच्या भाषेत उतरण्याचा शुद्धता अगर न समजून प्रयत्न झालेला आहे. व त्यामुळे ज्ञानेश्वरमहाराजांनी ज्या रूपांत ज्ञानेश्वरी लिहिली त्या रूपांत जशीच्या तशी आपणांस मिळत नाही तूर्त येवढीच गोष्ट निश्चित दिसते की, या वावर्तात अजून संशोधन पुष्कळ होणे अवश्य आहे. आतां छापील प्रतीकडे वळू. छापील प्रती सुमार चौदा निरनिराळ्या आजवर प्रसिद्ध आहेत. त्या कालानुक्रमाप्रमाणे

पुढें दिव्या आहेत. (१) रा. रा. गणपत कृष्णाजी यांच्या छापखान्यांत छापलेली; हिजवरीवर वे. शा. सं. श. ग. देवस्थळी यांनी दुर्बोध शब्दांचा कोश प्रथम छापला. (२) रा. रा. गवजी श्रीधर गोंधळेकर यांनी जगद्विजेच्छु छापखान्यांत, परिभाषेसह छापली (३) रा. रा. नारायण रामचंद्र सोहनी, जगदीश्वर छापखान्याचे मालक यांची पुस्तकाच्या आकाराची, कठिन शब्दांच्या कोशासह छा. (४) रा. रा. जावजी दादाजी, निर्णयसागर छापखान्याचे मालक, यांनी डोंक्टर अण्णा मोरेश्वर कुंटे यांकडून टिप्पणी तयार करून प्रत्येक पानावर टिप्पणी देऊन प्रत तयार केली. (५) कोल्हापुरातील रा. रा. भावे यांनी 'भाषार्थचंद्रिका' नांव देऊन संपूर्ण सार्थ ज्ञानेश्वरी छापली. (६) रा. रा. नारायण हरि भागवत यांनी सार्थ ज्ञानेश्वरीरहस्य छापले. (७) तत्त्वविवेचक छापखान्याकरांनी रा. रा. तुकाराम तात्या यांची टिप्पणीसह छाप (८) 'वैरळकोकिलवे' प्रोप्रायटर रा. रा. जनार्दन महादेव गुर्जर यांनी रा. रा. कृ. ना. आठल्ये यांकडून सार्थ संपूर्ण छाप. (९) 'साखरे' ज्ञानेश्वरी रा. रा. भिडे यांनी रा. रा. त्रि. ह. आवटे यांचे छापखान्यांत संपूर्ण सार्थ छापली. (१०) रा. रा. माडगांवकरांची निरनिराळ्या पाठांसह, सकोश. (११) रा. रा. वि. का. राजवाडे, कठिन शब्दांच्या कोशासह. (१२) रा. रा. गोविंद रामचंद्र मोघे, सुवाधिनी नामक ओधीयद छायेसहित. (१३) रा. रा. ग. कृ. आगाशे, ९ अध्याय प्रसिद्ध, कठिन शब्दांवर टीपा व चर्चा. (१४) वै. विष्णुबुवा जोग यांचे शिष्य ह. भ. प. बंकटस्वामी, संपूर्ण, सार्थ व सकोश (छापत आहे). या मुख्य आवृत्ती प्रसिद्ध आहेत. याहूनहि एकदोन-ज्यांचा उल्लेख येथे केला नाही अशा-असण्याचा संभव आहे. वर दिलेल्या या प्रतींतील प्रत्येकीचें एक एक वैशिष्ट्य आहे. पाठाच्या दृष्टीने नं. १०-११ या पोथ्या फारच महत्त्वाच्या आहेत. राजवाडे प्रतीचे पाठ जुने आहेत हें वर दर्शविलेंच आहे. माडगांवकरांनी 'ज्ञानदेवी' यांत एकंदर अकरा पोथ्यांतील निरनिराळे पाठ दिले आहेत त्या पोथ्यांची किंमत आहे यापेक्षाहि अधिक झाली असती परंतु मूळ पोथ्यांतील पाठ किंथेक ठिकाणी जरा साधारण पडलेले आहेत. या प्रतीची किंमत निरनिराळे जे भरपूर पाठ दिले आहेत त्याकरितां अधिक. पण दुसरी एक गोष्ट त्या पोथ्यांचे महत्त्व वाढविते; व ती म्हणजे सरतेशेवटी दिलेला कोश. हा कोश जरी अपुरा आहे व वे. शा. सं. देवस्थळी यांच्या कोशावरून व त्यांच्या मदतीने केलेला आहे तरी पण आहे या स्थितीतहि रा. रा. माडगांवकर यांचाच कोश चांगला आहे. निर्णयसागरच्या प्रतीने ज्ञानेश्वरी आतिशय सुलभ केली. पण तिच्या मूळच्या रुपांत दुवका फारक झालेला दिसतो की, जुन्या लिखाणाशी ताडून पाहिली तर 'ज्ञानेश्वरी' ती होय काय? असा क्षणभर मनास विस्मय वाटण्याचाहि संभव. नं. ५।८।९।१४ या पोथ्या सार्थ आहेत. त्या सर्वांत ह. भ. प. बंकटस्वामी यांची प्रत अर्थाच्या दृष्टीने सर्वांत चांगली आहे. व

तीस कोशाहि जोडलेला आहे. तसेंच या प्रतीत पहिल्यांदां ज्ञानेश्वरीच्या ओव्यांच्या आधारें गीतेच्या श्लोकांचा अर्थ लावण्याचा प्रयत्न केला आहे. मोघे यांनी ज्ञानेशीय ओवीस ओवी दिली आहे. रा. रा. आगाशे यांनी समानार्थाची वचने देऊन चर्चा करून इंग्रजी ग्रंथांच्या जशा आवृत्त्या असतात तशी आवृत्ति काढली आहे. ज्ञानेश्वरीचें अनुष्टुप्छंदांत संपूर्ण गीर्वाण भाषांतर रा. अनंत विष्णु खासनीस न्यायाधीश जत यांनी केलें आहे. नें लवकरच छापून प्रसिद्ध होईल.

आपण या छापाल व हस्तलिखित पोथ्यांकडे पाहिले म्हणजे एक गोष्ट प्रामुख्याने दिसते ती अशी की, या सर्वांमध्ये ओव्या सारख्याच नाहीत. रा. रा. राजवाडे यांनी जमा केलेल्या प्रतींपैकी काहींतील ओव्यांचे आंकडे देऊन ओवीच्या वावर्तीत या सर्वांचा मेळवसणें कसे कठिन आहे हें दाखविलें आहे; (१) मुकुंदराजप्रत (राजवाडेप्रत) ओवीसंख्या ८८९२; (२) भारदेप्रत ओ. सं. ९००९; (३) साखरेप्रत ओ. सं. ९०३३; (४) माडगांवकर प्रत ९०३४; (५) वाईप्रत ९०३४; (६) कुंदप्रत ९०३७; (७) तंजावर प्रेसाल प्रत ९०४७; (८) चिदधनस्वामीच्या मतानें ९०५०; (९) भरलवाची प्रत ९०३४; (१०) सोनारप्रत ९८५१ व (११) निळोवाप्रत १००००. भाषा या दृष्टीने या ग्रंथाची सेवा रा. रा. वि. का. राजवाडे यांनी अत्यंत केली आहे. त्यांनी लिहिलेली प्रस्तावना व ज्ञानेश्वरीचें व्याकरण हे त्या वापर्तीतील त्यांचे ग्रंथ प्रसिद्ध आहेत. रा. रा. माडगांवकर यांनी ज्ञानदेवीत काहीं विभक्त्यांची रूपें दिली आहेत पण मोठ्या प्रमाणावर विस्तृत असा प्रयत्न म्हणजे रा. राजवाडे यांचाच. येथपर्यंत याष्ठांगासंबंधी विचार झाला. आतां गीतेवरील टीका या दृष्टीने थोडक्यांत विचार करूं. अंतरंगाचा अगदीच विचार न करणें म्हणजे 'बोला भादि झोंबिजे। प्रमेयासी ॥' या ज्ञानेशीच्या उक्तीच्या अगदी उलट होणार आहे. म्हणून या अंतरंगाचा जातां जातां थोडक्यांत विचार करूं. मराठी भाषेतील श्रीमद्भगवद्गीतेवरील पहिली टीका म्हणजे ज्ञानेश्वरीच. तिच्या पाठीमागून मग बाकीच ॥ निरनिराळ्या टीका झाल्या आहेत. व त्यापैकी बहुतेकांनी दृष्टान्त वगैरे ज्ञानेश्वरीचेंच उचलले आहेत. ज्ञानेश्वरीचा विशेष हा आहे की, ज्ञानेश्वर हे प्रत्येक सन्दास प्रतिशब्द देऊन टीका करीत नाहीत. गीतेतील श्लोकांचे अर्थ लक्ष्यांत आणून, किंवा अर्थरूप वचून, तो अर्थ जगाच्या कल्याणाकरितां जगाला ज्ञानेश्वरीच्या द्वारे ज्ञानेश्वर देत आहेत. ज्ञानेश्वरी व गीता हे इतके एकाधीवर आरुढ होऊन लिहिलेले ग्रंथ आहेत की, ज्ञानेश्वरमहाराज म्हणतात,

'मूळ प्रगोचिचा संस्कृता। वरि मच्छाटी नीट पाहतां।

अभिप्राय मानलिया चित्ता। कवण भूमि हें न चोजे ॥ ४०१०. येथे प्रश्न असा उद्भवतो की ज्ञानेश्वरीच्या मते गीतेत काय सांगितले आहे? ज्ञानेश्वरींनी सहाव्या अध्यायांत 'अष्टांग' योगास 'पंचराज' म्हटलें येथेच अष्टांग ज्ञानेश्वरीच्या मते गीता 'अष्टांगयोगप्रधान' आहे ॥

कित्येक तर्क काढतात. पण तो तर्क चुकीचा आहे. ज्ञानेश्वर गीता ही ज्ञानप्रधान मानतात.

‘येथ अविद्याविनाश हे स्थळ’ । तेणें मोक्षोपादान फळ ।

या दोही केवळ साधन ज्ञान । हे इतुळेचि नानापरी ॥

निरूपिलें ग्रंथ विस्तारी ॥ (१८, १२४३-४४)

गीतेच्या अध्यायांची संगति ही त्यांनी स्वतंत्र रीतीने लावली आहे. ‘सर्व धर्मान् परित्यज्य’ या गीतेच्या अठराव्या अध्यायातील ६६ व्या श्लोकावर त्यांनी ही अध्याय-संगति दिली आहे.

ज्ञानेश्वरी ही टीका इतर टीकाकारांची नव्हे. ज्ञानेश्वर हे (पेराव्या अध्यायांतील अहिंताप्रकरण सोडून दिल्यास फारच क्वचित्) पूर्वपक्ष उत्तरपक्ष करितात. त्यांस सरळ गीतारहस्य सांगायचाचें होतें. व ते त्या रहस्याशीं इतके तन्मय झाले होते कीं, तें अनुभवलेलें देतां देतांच अनावर होत असे. भाषा या दृष्टीने तर ग्रंथ निरुपम आहे हें नव्याने लिहावयास पाहिजे असे नाही. ज्ञानेश्वराच्या तात्त्विक मताशीं पटो वा न पटो, पण जो जो ग्रंथ वाचतो अथवा वाचिल त्यास मार्तंडमामा नावाच्या साधुनीं म्हण्टा-ल्याप्रमाणें, ज्ञानेश्वरांनींच पुनः ज्ञानेश्वरी लिहली तर अशी साधनार नाही असेच वाटेल. केवळ वाक्चातुर्य या दृष्टीने पाहूं गेल्यास, निरुपम उपमा अथवा उपमाच्या श्रेणी, चिन्तोढ दृष्टान्त, रूपक यांची ग्रंथात गर्दी झालेली दिसून येते. विष्णुशास्त्री चिपळूणकर यांनी ज्ञानेश्वरी परिभाषेवर अभिप्राय देताना असे म्हण्टे आहे कीं, ‘आम्ही आपल्या वाचकांस हे आनंदानें कळवतो कीं, कविताच्या तरंगात मौजेने लोटत नाचून, उपमा दृष्टान्तादि कमलें ज्यास लीलेनें खुडाव-याची असतील, त्यांनीं प्रस्तुत ‘परिभाषा’ रूप तुंगीफलाचा आश्रय करून, महाराष्ट्र भाषेच्या आशयकांच्या वाक्तरंगिणीत उडी घालावी.’ ज्ञानेश्वरीचा विशेष म्हणजे तींतील मार्दव हे होय. तींतील बोल डोळ्यालाहि खूपणार नाहीत इतके मृदु आहेत. असो, अध्यात्मशास्त्र व वाक्चातुर्य या दोन्ही दृष्टीने ‘रावो’ असलेल्या या ग्रंथासंबंधी पुष्कळच लिहतां येण्यासारखे आहे. या ग्रंथाचें श्रेष्ठ दाखविण्याकरतां एकच गोष्ट लिहिली असता पुरे होईल. ज्ञानेश्वरांनंतर झालेल्या प्रत्येक साधुनें ज्ञानेश्वरी कत्यास ‘ज्ञानराज’ या एकाच पदवीनें संबोधिले आहे. तिची मराठीत भाषांतर झाली आहेतच. पण हळें गुजरार्थी, व हिंदीनहि भाषांतर झाली आहेत. व संस्कृतांत व ईंग्रजीत भाषांतर होऊं घालून निम्मी अधिक पुरी झाली आहेत. ही भाषांतर वाहेर पडल्यास ज्ञानेश्वरीच्या इतिहासांत कांति घडून येणारी आहे. कारण संस्कृतांतील गीता मराठीत आणण्याकरतां मराठीत ज्ञानेश्वरी लिहली. पण त्यामुळे तिचा प्रसार मराठी बोल-णाऱ्या प्रांताबाहेर झाला नाही. व आतां तिचा प्रसार वाहे- भाषांत होऊन ज्ञानेश्वरांनीं आपल्या ग्रंथाच्या सर- आपल्या गुरुजीनवळ

‘वेदमे जे अलांछन । मार्तंड जे तापहीन ॥

ते सर्वांहि सदा सज्जन । सोयरे दोनू ॥

किंहुना सर्व सुखी । पूर्ण होऊन तिहीं लोकीं ।

मजि जो आदि पुरुषी । अवहित ॥

मागितल्याप्रमाणें होण्याची सुविन्हें दिवूं लागली आहेत. [लेखक. प्रो. शं. वा. दांडेकर.]

ज्ञानेश्वर काळी न स मा ज. — भगवद्गीतेवरील ही प्रसिद्ध टीका ‘भावार्थदीपिका’ उर्फ ‘ज्ञानेश्वरी’ ज्यास ऐकून ठाऊक नाही असा मनुष्य निदान महाराष्ट्रांत तरी सांपडेलसे वाटत नाही. महाराष्ट्राच्या राष्ट्रीय ग्रंथांत ज्ञानेश्वरांनीं अप्रपुजेचा मान मिळविता आहे. शके १२१२ साली ज्ञानेश्वरांनी ज्ञानेश्वरी तयार करित केल्यानंतर ती जी एकदां लोकप्रिय होऊन बसली ती बसली. ती आहे तिच्यांत पुढें घुसवून दिलेले अपपाठ एकनाथ स्वामींनीं १५०६ साली काढून टाकून ज्ञानेश्वरीचे शुद्धीकरण केले. त्यानंतर पुढे तुकारामानें ‘मालिय जेउतें नेलें । तेउतें निवांतचि गेलें । तेया पाणिग्या ऐसें आलें । नाठवे हें ॥ (ज्ञाने. १२-१२०) ही ज्ञानेश्वरीतील ओवी सर्व ओव्यांचे सार म्हणून आपल्या अंभगात नमूद केली आहे. त्याच्या मागून कविवर्य मोरोपंतानेहि ज्ञानेश्वरीला ‘मोहमहिपमर्दिनी भवानी’ हा किताब लिहिला. त्यापुढेहि ज्ञानेश्वरीची लोकप्रियता अनेक कवींच्या उद्गारातून दिसून आली आहे. वेदान्त हा विषय आपणास कळण्यायोग्य नाही अशा समजुतीने पुष्कळ लोक ज्ञानेश्वरी न वाचतांच तिची तारीफ करीत असतात. ज्ञानेश्वरीसंबंधी एक गैरसमज असा आहे की, तिची भाषा अवघड आहे, व या कारणांमुळे पुष्कळ लोक ज्ञानेश्वरी वाचण्याचा कंटाळा करीत असतात. पण ज्ञानेश्वरी इतकी सोपी व सरळ भाषा नसून दुसऱ्या कोणत्याहि मराठी काव्यग्रंथाची नाही. दूरानवयस व अगर क्लिष्टेसारखा दोष ज्ञानेश्वरीत औपचाला देखील मिळत नाही. ज्ञानेश्वरीची भाषा जुनी आहे आणि हळूच्या नोंबत रुढ मराठीतून तिचे प्रयोग अंमळ वेगळे आहेत. पण एवढेच नव्हे, त्यावर तर तिची भाषा वाचकांस पूर्ण परिचित होऊन तिच्या दुर्बोधपणावद्दलचा त्याचा प्रह साफ बदलून जाता. महाराष्ट्रियाच्या इतर राष्ट्रीय ग्रंथांपेक्षा ज्ञानेश्वरीचा विशेषत्व हाच आहे की, तिचे सौन्दर्य अष्टगुण आहे भगवद्गीतेवरील टीकाग्रंथ या दृष्टीने विचार केला तर ज्ञानेश्वरीसारखी बिनमोल टीका भगवद्गीतेवर दुसरी झाली नाही हें जितकें खरें आहे, तितकेंच अध्यात्मज्ञानाचें प्रतिपादन करणारा शास्त्रग्रंथ ग्रंथ ज्ञानेश्वरीच्या पंक्तीस वसविण्यायोग्य मराठी भाषा दुसरी नाही हेहि खरें आहे. स्वतंत्र काव्यग्रंथ या दृष्टीने पाहिले तरीहि ज्ञानेश्वरी ही मराठी काव्यग्रंथाचे शिरोमूषणच आहे. भाषा. — ज्ञानेश्वरकाळी महाराष्ट्रांत मुसलमानांचा प्रवेश विलकुल झाला नव्हता. त्याच

सिखीचा सरदार मलिक काफूर याच्या स्वाभ्या ज्ञानेश्वराच्या पश्चात पुष्कळ वर्षांनीं दक्षिणेंत झाल्या. यामुळे ज्ञानेश्वरीच्या मराठी भाषेला उर्दू अगर फारशी भाषेचा उपसर्ग मुळींच झालेला नाहीं. ज्ञानेश्वरीत म्हेळ व कैकाडी याचा उल्लेख आहे. पण त्यावरून दूर कोठें तरी त्या लोकांची वस्ती आहे हें ज्ञानेश्वरांस ऐकून ठाऊक होतें एवढेंच दिसतें. ज्ञानेश्वरीत वैदिक धर्मापुढें फिका पडलेल्या बौद्धधर्माचा व जैनधर्माचा उल्लेख आहे. पण त्या लोकांच्या स्वतःच्या म्हणून कांहीं भाषा असल्यास त्या भाषांतील शब्द ज्ञानेश्वरीत आले नाहींत हें निश्चित आहे. तेव्हां ज्ञानेश्वरीतील भाषा अन्य भाषेतील शब्दांनीं दूषित न होता निर्मळ मराठी उतरली आहे. पाठ मे द.—इतर प्रसिद्ध ग्रंथांप्रमाणें ज्ञानेश्वरीलाहि पाठभेदांची आणि अपपाठांची वाधा पुष्कळच झाली आहे. तेव्हां आज विद्यमान असलेल्या आवृत्त्यातून कोणची तरी पसंत करून तीवरच वाचकांनीं आपला निवाह करून घेणें नाग आहे. प्रसिद्ध इतिहाससंशोधक कै. राजवाडे यांनीं छापलेली ज्ञानेश्वरी कालदृष्ट्या सर्वांत जुनी, अतएव माझ आहे. ज्ञानेश्वरांचें सृष्टिनिरीक्षण अत्यंत दांडगें होतें. ज्ञानेश्वरीत सृष्टिविषयक दाखले पावलोपावली आढळतात. रूपनासृष्टीतले चिंतामणि, चक्र (१-२४), (१-५६), परिस (१-७७, ७-३४); कामधेनु (१-७९), (३-२२) सोमकांत, कल्पवृक्ष (८-८, १८-७५६) चासक (१०-१६७); सूर्यकांत (१३-२९४) वगैरे पदार्थ आणि प्रत्यक्ष सृष्टीतले कोकिल (१-२३०), राणहंस (२-१२७), कावळा (४-२३). पाण्यातील मोठीं जलचर (६-१६९७), आरसा (४-७३), मोर (६-१७८), सापाची कात (८-६५), भेराचें झाड (९-१५४), आकाशांतले सप्तर्षी (१८-४७०), काजवा (९-३७५), पांच नांग्यांची इंगळी (१३-१०६४), सात नांग्यांची इंगळी (१६-२५७), घुघड (१३-२४८), गेंडे नक्षत्र (१६-३१५) वगैरे अनेक सृष्टवस्तूंचा उल्लेख ज्ञानेश्वरांनीं केलेला आहे. कासवीच्या दृष्टीनें होणारें तिच्या पिलांचें पोषण (१३-१४०), दिव्यावर झडप घेणारा पतंग (३-१९६), नाव वेगानें जात असतां तोरावरील वृक्षांच्या चालण्याचा भास (४-९६), कापूर देणारी कापूरवेल (११-२४६), सूर्याच्या स्थित्यनुबोधानें आपलें तोंड फिरविणारें सूर्यक्रमळ (१८-८६२), वगैरे अनेक निसर्गाचे सूक्ष्म विषय ज्ञानेश्वरांच्या नजरेंतून सुटलेले नाहींत. सृष्टीला शोभा आणणारा वसंत (३-१००), खचवी केलेल्या झाडांचा आडवा विस्तार (२-३०६), शरदऋतूतल्या चांदण्याची वहाण (१-५६), वगैरे गोष्टी ज्ञानेश्वरांनीं बारकाईनें पाहिल्या गेल्या. थोडक्यांत सांगायचें म्हणजे ज्ञानेश्वरांचें निसर्गावशेकून अत्यंत व्यापक व मार्मिक आहे हें ज्ञानेश्वरीत सर्वत्र दिसून येतें. शास्त्रीय गोष्टी.—ज्ञानेश्वरीत शास्त्रीय रूपनादि पुष्कळच आलेल्या आहेत. सूर्याची स्थिरता

(४-९८), त्याचें स्वयंप्रकाशित्व (२-३६०) त्याच्या फिरणा-मुळे उत्पन्न होणारें मृगजळ (३-२६५), त्याच्या प्रकाशाची तीव्र गति (५-४६), त्याच्या भोंवतीं फिरणारे ग्रह, त्याच्या फिरणाऱ्या होणारी पाण्याची वाफ (१३-४८७), समुद्राचें पाणी एकच आहे ही कल्पना (३-३९), त्यांतील मोठीं जलचर (१८-१६९७), चंद्राच्या आकर्षणानें त्याला येणारी भरती (१३-१३८), आकाशाच्या ठिकाणीं निळ्या रंगाचा भास (१३-१०५) त्यात स्थिर असणारा भुव (१३-६२०), घाडीचे असलेले तार (१०-२४०), मंगळादि ग्रह (५-११५), केव्हा तरी दिसणारे धूमकेतू (१६-३१५), चंद्रसूर्याचीं ग्रहणें (१८-१०९), अमवास्येच्या दिवशीं हि चंद्रसूर्याचीं आकाशांत असणारी विष (११-३), चंद्राच्या कलांची विनचूक कल्पना (१८-११२१), त्याच्यावरचा डाग (१८-२७१), मेघांची उपपत्ति (१८-३०६), त्यांचा हलकेपणा (१३-२१३), त्यांच्या घर्षणानें उत्पन्न होणारी वीज (७-५७), वनस्पतीचें सजीवत्व (१३-२२६), झाडांच्या घर्षणानें उत्पन्न होणारा अग्नि (१-२४२), लोहचुंबक (१३-२३९), स्वनिर्लहरी (६-१५), प्रतिध्वनीची कल्पना (४-७४), गतीची कल्पना (८-४२४), स्वप्नांची उपपत्ति (५-५३), दृष्टीची नीमांसा (२-५६), खासोच्छ्वास म्हणजे दहनक्रिया आहे ही कल्पना (१५-३७६), कफवातीपत्तांची कल्पना (१४-१९५), वगैरे अनेक शास्त्रीय गोष्टींचे सल्लेख ज्ञानेश्वरीत आढळतात. ज्ञानेश्वरकाळी चातुर्वर्ण्य मन्त्याच शुद्ध स्थितीत असावे असें वाटतें; कारण, पोटजातीचा उल्लेख ज्ञानेश्वरीत विशेष कोठें आढळत नाहीं. द्विजांचे रोटीव्यवहार शुद्धाशीं निषिद्ध मानले होते (३-२१६). मात्र येथें ब्राह्मण असा शब्द न घालतां ज्ञानेश्वरांनीं द्विज असा मोघम शब्द घातला आहे, त्यावरून ब्राह्मण-क्षत्रिय-वैश्यांत परस्पर रोटीव्यवहार होत होते की, काय अशी शंका येते. ज्ञानेश्वरकाळी सतीची चाल बारांत होतीसें दिसतें (१६-१८५). एखादी स्त्री विधवा राहिल्यास तिची समाजांत विटयना होत असे (२-१९९). लोकसमाज सामान्यतः श्रद्धालु होता यामुळे नवस (१३-८९९), मुहूर्त, मुतेंखतें (१-१९०), मंत्रतंत्र (१६-३५८), क्रिमया (६-३४) वगैरे गोष्टींवर लोकांचा बराच विश्वास होता. प्रवासाची व्यवस्था बैलगाड्यांनीच होत असे (१४-२३८), मार्गांत ठकांचा उपद्रव असे (३-२०६). शिकार करून व संधि साधल्यास छुटालूट करून उदरनिर्वाह करणाऱ्या पारधी लोकांच्या टोळ्या या गांवाहून त्या गांवास जात असत (१६-२८५). व्यापारी लोक तांडि करून परगांवीं व्यापारास जात असत (१३-२३०). प्रवासांत सुरक्षितपणासंबंधी धोका असे; तथापि बांधलेले तलाव (१७-८९), अन्नसत्र (१३-२३०) शाळा, पाणपोया वगैरे सोयी प्रवासी लोकांकरितां त्याकाळची शहरे बरीच सुधारलेली होती व लोकांनीं शहराची स्तूपनादि होती. राजे लोकांनीं

वसाविलेली होती (१-१०९), अशा नगरांतून तीन मजल्यांपर्यंत घरे (५-११०), होती. श्रीमंत लोकांचीं घरे विशेष शृंगारलेली असत (२-३६२) लोखंडी खांब (१६-३७७), उत्कृष्ट प्रकारचीं चित्रे, (१८-५२९) पंखे, चवऱ्या, ताटे, खुऱ्या वगैरे वस्तू (१३-४१५), पोपट (११-१७), हरण (११-१७०), खाली वर वाट दाखविणारे शिपाई, प्यादे, देवडीवाले इत्यादि सर्व सुखसोयी श्रीमंतांच्या घरांतून असत (१८-१४०). अगदी गरीब स्थितीत असलेल्या लोकांच्या झोंपट्या गवताच्या अगर पाऱ्याच्या असत (२-३६२). गांवातून अगदी हल्लींच्याप्रमाणे खाणावळीचीच सोय नसली तरी पैसे घेऊन जेवावयास घालीत असत. (२-२५४), तथापि ते एकंदरीत गौण मानीत असत. अतिथीचा सत्कार चांगल्या प्रकारे होत असे, आणि अतिथि रागावून गेला तर आपल्या पुण्याची हानि होईल असे लोकांना वाटे (१५-३३२). गांवातील पाणी गटारांनी नदीत नेऊन सोदीत (५-१५३), राज्यव्यवस्था हल्लीं-इतकी निर्भय नसल्यामुळे पैसा घरांत पुरून ठेवीत असत (९-५८) कापड हातमागावर तयार होत असे (९-७५). मालाची कोठारें तळघरांत असत (१६-३९३). कपडे धुणारे घोडी सौंदर्याचा उपयोग करीत असत. (१८-१४०). मोठ्या गावांतून सार्वजनिक दिवस असत (१५-३८१), व कांहीं ठिकाणी लोक धर्मार्थ दिवे ठेवात असत (१६-३३८), त्या काळी नाटक होत असावीत असे वाटते. कारण नटाचा अभिनय (१६-३७४), पडदे (५४१), वगैरेचा उल्लेख ज्ञानेश्वरीत आढळतो. राजाराणीचीं सोंगे घेणाऱ्या बहुरूपाचा उल्लेख एके ठिकाणी केला आहे. त्यावरूनहि वरील कल्पना दृढ होणे. नायकिणी, वेश्या (१३-२०४), जुगाराचे अडे (१८-६७०), वगैरे अनौचित्यवर्तक संस्थाहि मोठमोठ्या शहरांतून होत्या असे दिसते. धं देः—ज्ञानेश्वरकाळी लोकांच्या निर्वाहाचे मुख्य साधन शेतकी हे होते. शेत (४-७३), शेताचे कुंपण (११-५३२), मळे व वागा (१२-१२०), पेरणी (६-४८७), मळणी (१३-३९), वगैरे शेतकीसंबंधी उल्लेख ठिकठिकाना आले आहेत. शेतकीला पैलांचा उपयोग करीत असत. धान्याची पेंवे असत (१७-२८४) दुभत्याचे मुख्य साधन गाई होत्या. म्हशीचा उल्लेख ज्ञानेश्वरीत कोठेहि आढळत नाही. घोड्यांचा उपयोग हल्लीप्रमाणेच बसण्याकडे व रथाकडे करीत असत. व्यापाराला हल्लीप्रमाणे शिस्त नव्हती, व तो शेतकीहून कर्मा देजाचा मानला जात असे. कर्माची देव-घेव बहुतेक तोंडी होत असे. धनको हा ऋणकोला मोठा बागुलवावा वाटत असे (१८-२५०). व्याज देत घेत असत व त्याचा कमाल दर एकोत्रा असे उत्कृष्ट सोन्याचा दर पंधरा, साडेपंधरा असे (६-८२) (८३७) फिरस्ते व्यापारी मालाचे विशेषतः कापडाचे गळे घेऊन हिंडत असत. (११-६४१).

राजकीय बाबी.—त्यावेळच्या राजांचा अधिकार अनि-

धीन असे तथापि हे राजे चांगल्या मंत्र्यांना बहुमानपुरःसर वागवीत असत. अमंत्रिक राज्य विध्याने धुळीला मिळते असा आपला अभिप्राय ज्ञानेश्वरांनी व्यक्त केला आहे (१३-५५५). गावांगांवा असणाऱ्या राजाच्या अधिकाऱ्यांचा दराग मोठा असे. (१८-६४६) राजाची उपवने, वागा (१८-९३) वगैरे असत परचक्राची भीति नेहमी असल्यामुळे प्रत्येक राजाची कांढी खडी फौज म्हणून असे. (१८-१६-१५) राजाच्या टांकसाळी असत (७-२२). व प्रत्येक राजा आपल्या नांवाची नाणी पाडीत असे. पुष्कट वेळां या नाण्यांतून लोकांनी केलेली बनावट नाणी मिसळत असत, व ती इतकी बेमालूम केलेली असत की, चांगल्या नामांकित पोतदाराला देखील ती ओळखून काढण्यास पंचाईत पडे (४-८५१), नाण्यांचा तुटवडा विशेष भासू लागल्यास कातळ्याच्या चलनी नोटा राजे लोक प्रचारांत आणत असत (९-४५०) एकंदरीत तत्कालीन राजकीय परिस्थिती आजच्या स्थितीच्या मानाने पुष्कळच मागसलेली होती, तथापि ती लोकांना सुखदायक होत असावी असे वाटते. (लोकशिक्षण, वर्ष ७ अं. ६)

ज्ञानेश्वरीचे व्याकरण.—ज्ञानेश्वरीच्या भाषेच्या व्याकरणाविषयी राजवाडे यांनी जे संशोधन केले आहे त्याचे स्थूल स्वरूप येणंप्रमाणे—

एकंदर भाषेविषयी राजवाडे असे म्हणतात की वैदिक भाषेतील भाषावैशिष्ट्यांची कित्येक अंगे संस्कृतांतून गळाली कित्येक संस्कृत बाबी महाराष्टीत व अपभ्रंशांत नाहीशा झाल्या, व कित्येक महाराष्टी बाबी ज्ञानेश्वरी मराठीत लुप्त झाल्या हेमचंद्र ज्या अपभ्रंशाचे व्याकरण देतो त्याहून निराळ्या अपभ्रंशापासून मराठी निघाली असे म्हणण्याकडे प्रवृत्ति होते, इतकंच नव्हे तर मराठी ज्या अपभ्रंशापासून निघाली तो अपभ्रंश महाराष्टीपासून फारसा भिन्न नसावा असेहि म्हणणे प्रशस्त वाटते. ” वर्ण, शब्द व क्रिया यांचे विभक्तीप्रत्यय व निपात या सर्वांचा आपणास पूर्ण इतिहास लागला आहे. आणि या सर्वांचे ऐतिहासिक स्पष्टीकरण आपण केले आहे असे राजवाड्यांचे म्हणणे आहे. वर्णाविषयी राजवाडे जे म्हणतात, त्यांतील मुख्य गोष्टी येणंप्रमाणेः—

उदात्त—अनुदात्तादि स्वर मराठी भाषेत आले आहेत अशी राजवाडे आपली समजूत करून (हे मत आम्हांस मान्य नाही. विज्ञानेतिहास पृ. १७१ पहा.) घेतात. दीर्घ ऋ ज्ञानेश्वरीत नाही व ऋ, ऋ, लृ, ऐ, औ हे पाच स्वर अपभ्रंशांत नव्हते परंतु यांतील चार स्वर ज्ञानेश्वरीत आले आहेत. याचे कारण संस्कृत शब्दांचा मराठीने स्वीकार केला हे होय. व्यंजनाकडे पाहिले असता ज्ञानेश्वरीतल्या मराठीतील कांहीं वैशिष्ट्ये राजवाड्यांनी नोंदिली आहेत, व त्यांचे कारण संस्कृत भाषेचा प्रचलित अपभ्रंशावर परिणाम होऊन ज्ञानेश्वरीची भाषा तयार झाली हे होय असे ते सांगतात. व यास

उदाहरण म्हणून क वर्णाचा अभाव व महाराष्ट्रांत नसलेल्या श् आणि प् यांचा पुनरुद्भव हा प्रमाण देतात.

नामविभक्तिप्रत्ययाविषयी राजवाडे सांगतात की, ज्ञानेश्वरीत द्विवचन नाही व या वावर्तात संस्कृत भाषेकडे पुन्हा वळताना ज्ञानेश्वरीत द्विवचन घेतले नाही. ज्ञानेश्वरीत त्यांनी आठ विभक्त्या कबूल केल्या आहेत परंतु हे त्यांचे मत त्यांच्या आयुष्याच्या अंतापर्यंत टिकले वी नाही हे सांगता येत नाही. आठ विभक्त्या काढून मराठीत एकच विभक्ति आहे आणि ती द्वितीया होय असे त्यांचे पुढे पुढे मत होऊ लागले होते. पद्यांमधील 'व' हा 'ईय' प्रत्ययापासून निघाला असावा असे कृष्णशास्त्री चिपळोणकर म्हणत परंतु 'त्य' या प्रत्ययापासून तो निघाला असे राजवाडे यांचे मत आहे व राजवाड्यांनी सामान्यरूपी पद्यां देखील शोधून काढिले आहे. 'पिताच्या हाती', 'रामा करी' ही त्यांची उदाहरणे देतात. "व"वर राजवाड्यांचे व्याख्यान म्हणून घ्यावे आहे. अनेकवचनविषयक अनुनासिक राजवाडे दाखवितात व ते जुन्या संशोधकांनी शोधिले नाही म्हणून त्यास दुपण देतात. हेमचंद्राने दिलेला अपभ्रंश मराठीशी जुळत नाही. महाराष्ट्री व मराठी या दोहोंत साम्य अधिक आहे हे राजवाडे प्रथम पुरुषी एकवचनी सर्वनामाच्या रूपांवरून दाखवितात. अपभ्रंशामधील प्रथमेचे रूप होऊन असे होते आणि महा-राष्ट्रीत -हमि, अम्मि, भिमि असे होई. यावरून महाराष्ट्री-पासून मराठी झाली असावी आणि हेमचंद्रांल्लेखित अपभ्रंशापासून गुजराथी हे झाले असावे असे दिसते. अनेकवचनी रूपामध्ये मात्र मराठीची रूपे अपभ्रंशाशी बरीच जुळतात हे राजवाड्यांनी कबूल केले आहे. अपभ्रंशापैकी "काह" व "कवण" शब्दांची रूपे ज्ञानेश्वरीत आहेत हे राजवाड्यांस मान्य आहे. मराठीतील अनेक क्रियापदांच्या स्वरूपांचे पृथक्करण अगदी स्वतंत्रपणे केले आहे आणि ते देखील इतके स्वतंत्र झाले आहे की, क्रियापदांच्या स्वरूपाच्या वावर्तात मराठी भाषेचा संस्कृत भाषेशी घागा लावण्याची की अत्यंत अडचण पडत होती ती अडचण बऱ्याच अंशी दूर झाली आहे.

राजवाडे यांचे ज्ञानेश्वरीचे व्याकरण त्यांनी आपल्या मृत्यूपूर्वी पुन्हा तपासले असे तर बरे होते. का की, त्यांच्या भाषाविषयक इतिहासाच्या करुणा या पुस्तकाच्या प्रसिद्धीनंतर पालटल्या होत्या. वैदिक भाषेपासून किंवा संस्कृत

पासून महाराष्ट्री व मराठी या भाषा निघाल्या नसून वेदकालीन महाराष्ट्रिक भाषेपासून मराठी भाषा निघाली असावी आणि महाराष्ट्रिक भाषा वेदभाषेची सख्खी किंवा जुळत बघीण असावी असे राजवाड्यांचे मत झाले होते पण या मताचा त्यांच्या या व्याकरणात मागमूसहि नाही. अकरा या शब्दांच्या व्युत्पादनासंबंधाने त्यांनी या पुस्तकात अडचण उत्पन्न झालेली दिसत नाही. तथापि त्यांच्या मनात विरूप उत्पन्न झाला असावा हे मात्र दिसते. का की, दहा शब्दांपर्यंत संख्यावाचक शब्दांची समीकरणे मांडताना त्यांनी महाराष्ट्रीबरोबर संस्कृत शब्दांसहि स्थान दिले आहे. पण तसे अकरा, बारा, तेरा बरोबरच्या स्पष्टीकरणास दिले नाही. मराठीचा संवध महाराष्ट्री व अपभ्रंश यांशी दाखविला आहे पण तो संस्कृत भाषेशी दाखवावयाचा वगळला आहे. संशोधकांनी सांगिताना मराठी समासांत संधि विकल्पाने होती असे मराठी भाषेचे मर्म सांगितले आहे आणि महाराष्ट्री-पासून ज्ञानेश्वरीच्या कालापर्यंत या नियमाचे अस्तित्व दाखविले आहे. योद्धक्यांना सांगावयाचे म्हटले म्हणजे आपल्या ज्ञानेश्वरीच्या व्याकरणाच्या पूर्णतेविषयी राजवाड्यांनी जितके आश्वासनपूर्वक विधान केले आहे तितके आपल्या आयुष्याच्या शेवटच्या दिवसांत केले नसते असे वाटते. तथापि त्यांच्या या व्याकरणाने ज्ञानेश्वरीच्या व त्याच-प्रमाणे अर्वाचीन मराठीच्या व्याकरणाने स्पष्टीकरण बरेच झाले आहे यात शंका नाही.

ज्ञेयवाद—विश्वांतील अनेक विषय ज्ञेय आहेत आणि काही अज्ञेय आहेत; किंबहुना यदा यांची अंतिम स्वरूपे अज्ञेय आहेत ही दृष्टि ठेवून स्पेन्सरने अज्ञेयमीमांसा आणि ज्ञेयमीमांसा असे भेद करून अज्ञेयाचे क्षेत्र पारमार्थिक विचारांस दिले आणि ज्ञेयाचे क्षेत्र शास्त्रीय विचारांस दिले. स्पेन्सरची ही दृष्टि काही अजीबाग नवीन नव्हती तथापि ही दृष्टि अगदी स्पष्टपणे मांडण्याचे श्रेय त्यास आहे. सांख्य आणि वैशेषिक दर्शनाच्या अनुयायी भेदकांनी हा भेद चांगल्या तऱ्हेने ओळखला होता, आणि वैशेषिकांनी आपले तत्त्वज्ञान केवळ शास्त्रांचे जे क्षेत्र त्यादिपद्यावरच रचले होते. हे त्यांच्या ज्ञानाविषयक विवेचनावरून दिसते त्यांनी शाब्दप्रमाण मानले पण प्रत्यक्ष, उपमान, आणि अनुमान या पलीकडचे जे ज्ञान असेल तेच शाब्दप्रमाणावरून व्याख्याचे हा त्यांचा आशय होता.



17464

R	17464
039.9146	
કેશ્ત્રી	
(મહા)	
મહારાષ્ટ્રીય જ્ઞાનકોશભા.૨૧	

R
039.9146
કેશ્ત્રી

(મહા)

17464

ગુજરાતી સાહિત્ય પરિષદ અધ્યાલય
અમદાવાદ-૯